МИРОВЕДЕНИЕ

ТОМ ВОСЕМНАДЦАТЫЙ

№ 5 СЕНТЯБРЬ—ОКТЯБРЬ 1929

СОДЕРЖАНИЕ.

А. В. Марков. О природе туманностей. — Д. О. Святский. Падение метеоритов в Белозерском крае 29 ноября (9 декабря) 1662 г.—И. С. Астапович. Попытка определения элементов орбиты метеорита Белозерского падения 1662 г.—*Наблюдения.* — Н. З. Волков. Солнечная деятельность в мае—августе 1929 г.—Я. П. Цукерваник. Чулак-Курганский болид 25 января 1929 г.—*Новости астрономии*, составл. В. А. Мальцевым. Максимум солнечной деятельности и радио-прием.—Загадка больших планет.—Гигантский ме-

SOMMAIRE.

A. V. Markov. Sur la nature des nébuleuses.—D. O. Sviatsky. Chute des météorites dans le district de Belosersk le 29 novembre (9 décembre) 1662.—I. S. Astapovitch. Essai de la détermination des éléments de l'orbite du météorite de la chute de Belosersk de 1662.—*Observations.* N. Z. Volkov. Activite solaire en mai—août 1929.—I. P. Zukervanik. Bolide de Tchulak-Kourgan du 25 janvier 1929.—*Nouvelles de l'astronomie* rédigées par V. A. Maltzev. Maximum de l'activité solaire et radio-réception. — L'énigme des grandes pla-

(Продолжение см. на обороте.)

Ответственный редактор **Д. О. Святский**

«MIROVĖDĖNIĖ»

Bulletin de la Société Russe des Amis de l'Étude de l'Univers

LÉNINGRAD, Rue Petchátnikov, 25

№ 5 XVIII 1929

Rédacteur **D. Sviatsky**

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ (ГЛАВНАУКА)

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1929

теорит. — Падение метеоров на звезды. — Спиральные туманности. — Происхождение солнечной системы.— *Новости геофизики*, составл. И. И. Тихановским. Новое о проникающей радиации. — Непостоянство «постоянной» полония — Космическо-планетарные причины колебаний климата. — Н. Т. Турчинович. Озон в атмосфере.— *Разные заметки.* П. Ф. Сабанеева. Искусственное воспроизведение лунных кратеров. — И. Астапович. Новые поступления метеоритов в Академию наук. — *Библиография.—Хроника.*

nètes.—Météorite gigantesque.—Chute des météores sur les étoiles. — Nébuleuses spirales. — Origine du système solaire. — *Nouvelles de géophysique* rédigées par I. I. Tikhanovsky. Noveau sur la radiation pénétrante.— Incostance de la «constante» du polonium.—Causes planéto-cosmiques des oscillations du climat. —N. T. Tourtchinovitch. Ozone dans l'atmosphère.—*Notes diverses* par P. Sabanéev. Reproduction artificielle des cratères lunaires.—I. Astapovitch Arrivées nouvelles des météorites à l'Académie des Sciences. — *Bibliographie. — Chronique.*

ИСКРА

орган всесоюзного о-ва „Техника—массам".

Ежемесячный иллюстрированный научно-популярный журнал

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА: на год—4 р. 50 к., на 6 мес.—2 р. 30 к., на 3 мес.—1 р. 20 к., отдельн. ном. — 40 к.

„ИСКРА" должна быть настольным журналом каждого сознательного рабочего, каждого члена общества „Техника—массам", каждого рабфаковца, каждого студента.

В **„Искре"** печатаются статьи по всем отраслям науки и техники, **все новое, что произошло за месяц.** Статьи об индустриализации страны, о внедрении техники в широкие массы, о социалистической перестройке нашего хозяйства, о быте, культуре, о советской науке и советских изобретениях

ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ГОДОВЫХ ПОДПИСЧИКОВ:

О-во „Техмасс". — Домашний электромонтер. **О-во „Техмасс".** — Техника в домашнем быту. **А. Назаров.**—Химик-любитель. **Ю. Чечет.** — Фотограф-любитель. **Г. Бирзин.**—Спортсмен-любитель. **Д. Сахаров.** — В помощь тем, кто плохо понимает электричество. **А. Бах.** — Химизация промышленности и ее значение. **М. Лапиров-Скобло.** — Америка и ее техника. **Г. Кресинский.** — Завоевание полярных стран.

(Редакция оставляет за собой право заменить указанных здесь авторов — другими.)

Цена для подписчиков — 3 р. 25 к.

МИРОВЕДЕНИЕ

№ 5 (70) СЕНТЯБРЬ—ОКТЯБРЬ 1929

О ПРИРОДЕ ТУМАННОСТЕЙ.[1]

А. В. Марков.

I.

Из всех типов туманностей для современного астрофизика наибольший интерес представляют спиральные и планетарные: первые—для решения вопроса о размерах и строении звездного мира; вторые—для исследования вопросов эволюции звезд. Исследователями, изучающими как тот, так и другой класс туманностей, при классификации фактов, добытых наблюдениями, создаются совершенно различные гипотезы для объяснения строения и природы туманностей. Приверженцы теории островных вселенных считают спиральные туманности млечными путями, состоящими из такого же множества звезд, как и наша галактика. Другие, признавая звездное строение спиралей, полагают, что по своим размерам спирали во много раз меньше нашей галактики. Не так давно спирали считались лишь одной из стадий эволюции, образующейся из первичной материи кратной звезды.

В сравнительно недавнее время (1912—1925 гг.) появился кроме этого ряд работ, делающих попытку показать, что спирали не могут представлять собой чего-либо другого кроме скопления метеорной пыли, освещенной либо светом центральной звезды, либо выталкиваемой лучевым давлением из галактики за ее пределы и освещаемой светом ее звезд.

На ряду с гипотезой, допускающей, что планетарная (газовая) туманность есть стадия образования звезды из первичной материи, возникли новые гипотезы, считающие эти туманности скоплениями газовых молекул, выброшенных очень накаленными звездами, образующими вокруг себя сферические газовые оболочки вследствие действия лучевого давления и всемирного тяготения. Полагают, что свечение таких туманностей объясняется электрическими явлениями. Туманности неправильной формы считают даже просто пылью в пространстве, освещаемой соседними звездами.

[1] Содержание двух докладов, прочитанных в Астрономической секции РОЛМ 29 февраля 1928 г.

Краткий очерк истории изучения туманностей показывает, что различие во взглядах на их строение прогрессировало все более по мере накопления наблюдательного материала. Что касается вопроса о спиралях, то едва ли не первым предположением об их природе была попытка считать их отдаленными скоплениями звезд. Это предположение было сделано тогда, когда разрешающая сила телескопов не позволяла еще рассмотреть спирального строения туманностей. Первым астрономом, который попытался привести доказательства островной теории, был В. Гершель. Он пришел к этому, сравнивая видимые величины самых ярких объектов в туманностях с величинами ярких звезд нашего неба, которые считал нашими соседями. Подсчет расстояний до туманностей, сделанный на этом основании, показал, что спирали должны лежать от нас значительно дальше, чем отстояли от нас по предположениям его времени границы Млечного пути. Однако потом В. Струве указал, что по данным его времени спирали не могут быть островными вселенными. Лорд Росс, впервые обнаруживший спиральную структуру этих туманностей и ошибочно считавший, что некоторые из них уже разложены им на звезды, возвращается к островной теории. Около того же времени Александер выдвигает гипотезу о спиральном строении нашего Млечного пути, что позволяет еще ближе сопоставить его с туманностями. В дальнейшем на взгляды о строении туманностей оказал очень сильное влияние спектральный анализ, показавший, что спектр спиралей тождественен со спектром звезд.[1] На основании такой структуры спектра о природе свечения спиралей может быть сделано лишь два заключения: либо это отдаленные звездные системы, либо — пыль, отражающая свет звезд. С прогрессом астрофотографии в последние годы накопился колоссальный материал, давший возможность очень подробного изучения и строгой классификации спиралей. Этому материалу мы обязаны наличием открытий в спиралях новых звезд, переменных звезд и в частности звезд типа δ Цефея, туманных газовых масс и других объектов, совершенно сходных с объектами, встречающимися в нашем Млечном пути. Все это еще более усиливает сходство спиралей с последним. Изучение распределения спиралей на небе показывает, что они группируются преимущественно у полюсов Млечного пути. Если по данным Каптейна (1922) и Ван Рина (1926), основанным на статистике звезд до 23-й величины, представить Млечный путь в виде

[1] Последние спектрограммы спиралей дают вполне отчетливо сплошные спектры с линиями поглощения, причем по характеру линий это спектр сложный, образованный наложением спектров звезд разного спектрального типа.

чечевицеобразного пространства, заполненного звездами, число которых в единице объема попадает по мере удаления от центра к краям, и принять, что Солнце находится около центра Млечного пути (спирали же наблюдаются преимущественно в направлении малой оси его), то можно сделать вывод, что в направлении плоскости самого Млечного пути спирали, как более далекие вселенные, просто закрыты от нас наиболее плотными частями той спирали, внутри которой мы находимся.

Спектроскопические исследования лучевых скоростей спиралей показывают, однако, что все почти спирали, группирующиеся у северного полюса Млечного пути, удаляются от нас со скоростями порядка нескольких сот километров в секунду.

Наконец, в последние годы заканчивается несколько больших рядов фотометрических измерений как общей звездной величины туманностей, так и относительной яркости их поверхностей. Что касается спиралей, то статистика, полученная на основании изучения таких наблюдений, уже дала следующие результаты:

1. Если принять во внимание порядок расстояния до спиралей, который получается из сопоставления яркости новых и переменных звезд в спиралях и в Млечном пути (именно 500 000 — 1 000 000 световых лет), то абсолютная звездная величина туманностей в среднем такая же, как и у всего нашего Млечного пути.

2. Поверхностная яркость больших спиралей значительно выше яркости Млечного пути, если смотреть на него извне. Результат этот получен на основании теоретических подсчетов значения такой яркости Млечного пути, сделанных Сирсом, принявшим в расчет общее число и распределение звезд до 16-й величины по данным Каптейна и Ван-Рина (1922).

3. Колор-индекс спиралей так же как и Млечного пути приблизительно равен $+ 0,^m6$.

4. У некоторых спиралей их края голубее центра.

Из упомянутых выше результатов о природе спиралей в пользу островной теории говорят: наличие в спиралях новых и переменных звезд, вполне тождественных с галактическими, звездный спектр спиралей и колор-индекс их, сходные с таковыми же Млечного пути, абсолютная звездная величина их, распределение по небу, а также их строение. Против нее и в пользу признания спиралей звездными островами нашего Млечного пути говорит только внутреннее движение в спиралях. Однако реальность такого внутреннего движения в настоящее время оспаривается. Против того и другого и в пользу свечения их отраженным светом, повидимому, говорят их следующие свойства: сплошной спектр, колоссальные лучевые скорости, цвет их

частей (голубые гиганты в них должны были бы группироваться в центре их, а не на периферии; при распределении пыли под влиянием лучевого давления более мелкие частицы, отражающие более голубой цвет, должны быть дальше всего отражены от центрального светила), и очень большая величина их поверхностной яркости сравнительно с Млечным путем по Сирсу. Сторонники гипотезы о пылеобразном строении спиралей, объясняющие их огромные лучевые скорости выталкиванием спиралей из галактики лучевым давлением всех звезд Млечного пути, пытались даже объяснить появление временных звезд в спиралях как следствие столкновения их с случайно нагоняющими их мелкими облаками той же пыли.

II.

Теперь остановимся более подробно на фотометрии туманностей. Прежде всего коснемся некоторых новых результатов, полученных из попытки выразить абсолютную яркость поверхности туманностей в системе физических лабораторных фотометрических единиц. Эти попытки были сделаны в результате обработки наблюдений в Пулкове и Симеизе (1925—1927) и переобработки некоторых иностранных наблюдений. Выражая таким образом в одной системе яркости небесных объектов и земных источников, мы упрощаем их сравнение. Самая система излагалась уже мною в №№ 1—4 «Известий Русского астрономического о-ва» за 1923 г. и более подробно изложена В. В. Шароновым[1] в «Мироведении». За основную единицу яркости в данном направлении принимается ламберт. Оценка относительных поверхностных яркостей делается астрономами в так называемых звездных величинах с квадратной секунды ($m:\square''$ — это равносильно тому, что с каждой квадратной секунды объекта должна светить звезда величины m). Переход к ламбертам делаем на основании того, что наше Солнце, имея среднюю яркость поверхности в 5.2×10^5 ламбертов, в то же время при среднем угловом радиусе в 16′, имеет видимую звездную величину равной $-26^m,09$ в фотографических лучах и $-26,^m72$ в визуальных лучах. Зная число квадратных секунд, измеряющих площадь Солнца, получаем, что яркости

[1] В примечании к этой статье автор протестует против употребления мною в астрономической фотометрии ламберта, так как он есть единица яркости II рода. Ламберт, как единица для яркости в данном направлении (I рода) равная $\frac{1}{\pi}\frac{cb}{cm^2}$ применялся мной как единица, уже принятая фотометристами-физиками (см. «Dictionary of applied Phisiks»). В астрономии он выгоден для расчетов яркости по освещенности, и наоборот, для задачи, рассматриваемой в этой статье.

в 1 ламберт соответствует $4^m : \square''$ (приближенно). Зная яркость поверхностей туманностей в $m : \square''$, легко переводим ее в наши ламберты. Определение яркости туманностей производилось путем фотометрического сравнения их с внефокальными изображениями звезд известного диаметра и определенной звездной величины.

В результате нами был получен материал для определения абсолютной яркости 566 туманностей на основании визуальных измерений Виртца и фотографические яркости 19 туманностей и одного облака Млечного пути, заснятых в Пулкове и Симеизе. Кроме того, по тем же негативам исследовано было распределение яркости по малой оси большой туманности Андромеды. По указанному выше способу отсюда были вычислены их яркости в ламбертах.

Если сопоставить между собой поверхностные яркости планетарных туманностей, то для некоторых туманностей, например Dumbell-nebula, получается, что их визуальные яркости больше фотографических. Сопоставление с лабораторными яркостями по измерениям Гельгофа и Шеринга дают для них такой же порядок свечения, как и при радиоактивных явлениях, под влиянием удара мягких катодных лучей, фосфоресценции и т. д. Яркость этих лабораторных источников дана в табл. I.

ТАБЛИЦА I.

Яркости радиоактивных светящихся экранов					Радиоактивные светящиеся вещества				
Препарат	10^{-6} свеча $см^2$	10^{-3} Mlb	$m : 1''\square$ вне атмосферы	$m : 1''\square$ через атмосф.	Препарат	10^{-6} свеча $см^2$	10^{-3} Mlb	$m : 1''\square$ без атмосферы	$m : 1''\square$ через атмосф.
1	1.54	4.8	17.01	17.19	№ 4	4.10	12.8	15.94	16.12[1]
2	3.12	9.7	16.25	16.43	№ 5	9.02	9 4	16.28	16.46
3	4.15	13 0	15.92	16.10					
Ф	12.3	38 6	14.76	14.34					

На основании сопоставления абсолютных величин центральных звезд тех планетарных туманностей, параллакс которых известен, с поверхностной яркостью этих туманностей по нашим измерениям, нельзя найти зависимости между первым и вторым, на что делались указания некоторыми астрономами ранее.

[1] Фосфор после освещения лампой в 50 v и 30 ампер на расстоянии в 10 *см* в течение 15^m. Точность данных $\pm 2\%$.

Также можно сказать (см. табл. II), что нет простой зависимости между спектром туманностей и их поверхностной яркостью.

ТАБЛИЦА II.

Абсолютная яркость поверхности планетарных туманностей в физических единицах.

Спектр	Число объектов	Пределы визуальной яркости (10^{-3} Mlb)	Средняя яркость (10^{-3} Mlb)	Средняя яркость вне атмосферы.	
				10^{-3} Mlb	10^{-6} $\frac{\text{свечи}}{см^2}$
P	9	0.14 — 1.17	0.50	0.59	0.19
Pb	4	0 33 — 17 2	4.6	5.4	1.7
Pd	8	0,36 — 10.2	2.7	3.2	1.0
Pe	8	0.52 — 29.8	11.8	13.9	4.4
Pf	3	0.64 — 1.32	0.95	1.12	0 36

Что касается вопроса о природе свечения туманностей, то делать заключение о ней на основании одного лишь равенства яркостей туманностей с земными источниками на основании вышеизложенного—еще рано.

Гораздо более интересные выводы получаются из сопоставления наших абсолютных яркостей спиралей с другими данными о них. Имеющийся в нашем распоряжении материал не позволяет согласиться с тем, что поверхностная яркость спиралей во много раз больше яркости Млечного пути, почему спирали и не могут быть островными вселенными. Если мы возьмем только туманность Андромеды, то наши наблюдения нам дают, что яркость ее центра равна 17^m: □″ или $5{,}7 \times 10^{-6}$ ламбертов. Яркость центра галактики, видимой снаружи нормально к ее плоскости по Сирсу, принявшему во внимание все звезды до 16-й величины, равна 23^m: □″. Сравнивая то и другое, мы получаем отношение яркостей, действительно, порядка 6^m или 250 раз. Но для того чтобы сравнивать то и другое, надо вычислить яркость центра галактики, видимой извне под углом 18° к ее плоскости. Повторив этот расчет для тех же звезд Сирса, мы получили яркость центра галактики уже равной $21^m{,}9$: □″. Следовательно, и в этом случае Млечный путь лишь в 90 раз слабее по яркости, чем даже туманность Андромеды. Более новые подсчеты звезд до 21-й величины показывают, что теоретическая яркость галактики, видимая извне, должна быть еще в 8-10 раз больше, чем $22^m{,}0$: □″. В последнем случае даже туманность Андромеды только в 10-12 раз ярче Млечного пути. Но эта туманность сама по себе чрезвычайно ярка. Зависимость визуальной поверхностной яркости спиралей от их визуального диаметра по произведенной нами статистике — такова:

Фиг. 77. Фотография части туманности Андромеды 24/VIII 1925 г. 100-дюйм. рефлектором. Экспозиция 2 часа («Astrophysical Journal» 1929, March).

172 средние спирали диаметром $< 8'$ имеют среднюю яркость $19^m.69 \pm 0^m.07 : \square''$. Следовательно, такая туманность на $2^m.7$ или в 12 раз слабее нашей туманности Андромеды. Фотографические измерения дают то же самое. Существуют и большие спирали (Треугольника), значительно более слабые, чем такая средняя спираль. Если взять новый подсчет звезд до 21-й величины, то яркость галактики совпадет с яркостью средней спирали. При старых результатах, базирующихся на звездах до 16-й величины, наша галактика лишь в 10-15 раз слабее средней спирали. Конечно, в каталогах яркости нет спиралей настолько слабых. Однако в настоящее время измерены яркости лишь нескольких сот спиралей, в то время как полное число их по статистическим данным достигает десятков тысяч. Сопоставляя зависимость числа измеренных спиралей от их яркости, имеем табл. IV.

ТАБЛИЦА III.

Диаметр	m : □''	10^{-6} ламб.	Число объектов
$< 0'.5$	19,75	0 38	19
$0'.5—1'.0$	19.74	0.39	41
$1'.0—2'.0$	19.71	0.40	44
$2'.0—4'.0$	19.61	0.43	50
$4' —8'$	19.73	0.39	18
$8' —16'$	19.83	0.35	4
$16' —32'$	20.14	0.27 (!)	1 [1]
$> 32'$	16.83	5.70 (!)	1 [2]

ТАБЛИЦА IV.

m : □''	Число спир.	Число всех туман.
$> 21^m$	2	2
20—21	72	194
19—20	84	234
18—19	32	72
17—18	3	2
$< 17^m$	1	2
Всего.	194	509

Яркость Млечного пути порядка 22^m: □''. Как раз около этого значения яркости наступает резкое уменьшение числа наблюденных туманностей, в то время как от 20^m до 21^m их еще очень много. Повидимому, здесь как раз наступает предел силы инструментов, и яркости спиралей от 23^m и ниже еще недостижимы для наших фотометров. Отсюда следует, что и в этом последнем случае (по Сирсу) нужно лишь заключить, что наш Млечный путь по яркости отожествим с одной из слабейших спиралей. Его возражение против островной теории должно быть оставлено. Положив, что большая туманность Андромеды равна по величине Млечному пути (100 000 парсек),

[1] Туманность Треугольника.
[2] Туманность Андромеды.

и сопоставив наблюденный градиент падения яркости по малой оси туманности с таким же в Млечном пути, видимым под углом 18° галактической плоскости, имеем совпадение градиентов.

ТАБЛИЦА V.

Градиент	Туманность Андромеды	Млечный путь
	m	
от 0′ — 1′	1.2	1.2
» 0′ — 2′	2.1	2.2
» 0′ — 4′	3.3	3.2

Это дает возможность полагать, что и в исключительно ярких спиралях закон изменения распределения звезд в пространстве в зависимости от расстояния их от центра спирали такой же, как в Млечном пути. Но в них либо общее число звезд больше, либо ярче каждая из звезд. Значение яркостей спиралей в физических лабораторных единицах дает возможность проверки реальности предположений о свечении спиралей вследствие простого отражения света от пыли. В самом деле, если спираль только скопление пыли, вытолкнутое из Млечного пути лучевым давлением, то ее видимость объясняется отражением от спирали света, падающего на нее от всех звезд галактики. Известно (по Сирсу), что средняя звезда в нашем Млечном пути в 1,34 раза ярче Солнца. Общее число звезд в нем порядка 200 000 000. Положив сначала, что туманности очень далеки от нас в сравнении с размерами Млечного пути, мы можем считать, что освещенность от него на таких расстояниях убывает по закону квадратов. Такой подсчет для расстояния в 1 000 000 световых лет дает величину освещенности равной $5{,}9 \times 10^{-6}$ фотов. Полагая, что вся материя туманности — идеальный рефлектор и что вместо разреженной туманности мы имеем сплошной объект, мы этим увеличиваем против действительности и количество отраженного туманностью света, и полученное на основании этого и наблюденной яркости туманности расстояние от нее до центра галактики. Произведя такой подсчет, получаем в качестве верхнего предела расстояния до туманности Андромеды лишь 300 световых лет, а до средней спирали — 1000 световых лет. Эти расстояния настолько ничтожны, что прямо указывают на невозможность такого объяснения природы спиралей. Ведь в этом случае спирали должны находиться около центра Млечного пути, и ни о каком преобладающем направлении лучевого давления говорить нельзя. То, что для таких расстояний нельзя вычислять освещенность по закону квадратов, не меняет дела. Это можно показать, подсчитав действительные величины освещенности от звезд вблизи центра Млечного пути. Практически — это освещенность на Земле ночью от звездного неба. Зная звездную величину Солнца, освещен-

ность от Солнца на Земле и зависимость числа звезд от звездной величины, получаем, что освещенность на Земле ночью от звездного неба будет порядка $2{,}9 \times 10^{-13}$ фотов. Следовательно, она во много раз меньше, чем наблюдаемая яркость туманностей. Этот расчет уже окончательно показывает, что объяснение природы спиралей тем, что это лишь пыль, выталкиваемая давлением света из Млечного пути, едва ли возможно. Делались также предположения, что туманность Андромеды — скопление пыли, освещаемое изнутри центральной звездой. Можно проверить возможность такого допущения, приняв во внимание измеренную абсолютную яркость частей ее и вычислив по этим данным наибольшее из возможных до нее расстояний. Сначала условимся здесь, как и в предыдущем случае, делать такие допущения, которые будут только увеличивать теоретическое расстояние от нас до туманности. Допускаем: a) что внутри туманности находится звезда в 1000 раз ярче Солнца, b) что вещество туманности — идеальный отражатель.

Оказывается, что верхний предел расстояния до туманности Андромеды должен быть порядка лишь в 204 парсека или 620 световых лет.

Соседняя к большой туманности Андромеды малая туманность (№ 205) при этих же предположениях дает расстояние лишь в 8 раз больше.

Если к этому добавить, что для того чтобы при этом объяснении природы туманности расстояние до нее было порядка 500 000 световых лет (по Эпику), необходимо положить, что внутри ее находится звезда, равная по силе света всему Млечному пути, то недостоверность этого объяснения природы туманности станет очевидной.

III.

Итак, базируясь на нашем чисто фотометрическом материале и сопоставляя его со всем другим фактическим материалом, мы повидимому имеем право на следующее заключение о природе туманности:

Планетарные туманности: 1) в некоторых случаях имеют достаточно сильную красную окраску; 2) простой зависимости абсолютной яркости их поверхности от их спектра пока не обнаруживается; 3) нельзя считать установленным существование зависимости поверхностной яркости таких туманностей от силы света их центральных звезд; 4) порядок яркости их поверхностей в физических единицах такой же, как яркость свечения при фосфоресценции, радиоактивных процессах, а также свечения в рентгеновских трубках и свечения под влиянием мягких катодных лучей в пустоте.

Спирали — 1) при значении абсолютных яркостей, полученных нами, несмотря на очень большие положительные скорости, не могут быть лишь пылью, механически отражающей свет и выталкиваемой лучевым давлением из Млечного пути; 2) не могут быть темной пылью, окружающей центральную звезду и видимой нам вследствие отражения ее света; 3) сопоставление их яркости с яркостью Млечного пути, видимого извне, вычисленной на основании новых данных о числе звезд в Млечном пути, показывает, что последний вполне сравним по яркости со средней из спиралей; 4) большая туманность Андромеды по этому фотометрическому признаку является исключительной галактикой, выделяющейся по линейным размерам, числу звезд или по средней яркости звезды.

Базируясь на всем этом, можно сделать вывод, что фотометрический материал подтверждает островную теорию вселенной и заставляет совершенно отбросить гипотезы о пылеобразном строении спиралей. Что касается величины лучевых скоростей спиралей, то со времени появления работы Курвуазье и других, показывающих, что наш Млечный путь движется в пространстве со скоростью порядка 700 *км/сек.*, его скорость в пространстве также не выделяется среди скоростей остальных спиралей.

Статистическое исследование фотометрического материала наводит нас на мысль, что гигантская система Млечного пути, одной из слабых звезд которой является наше Солнце со всеми его планетами, в свою очередь представляет лишь одну из незначительных единиц в длинной цепи бесчисленного множества островных вселенных — спиралей.

Пулково
15 мая 1928 г.

ПАДЕНИЕ МЕТЕОРИТОВ В БЕЛОЗЕРСКОМ КРАЕ 29 НОЯБРЯ (9 ДЕКАБРЯ) 1662 г.

(Посвящается Л. А. Кулику.)

Д. О. Святский.

I.

Первый, обративший внимание на это замечательное падение метеоров — Борноволоков — напечатал в «Технологическом журнале», изд. Академией наук, в 1811 г. краткое сообщение (VIII, ч. 4, стр. 123): «В прошедшем в 1808 г. случайно попался мне древний рукописный летописец Белозерского Кириллова монастыря; в оном между прочим написано: что по близости монастыря того в одном селении поднялась страшная буря, по воздуху носился огонь в виде зажженных охлопьев, происходил страшный гром и треск, и падали с неба камни, из коих два отнесены были в монастырь к настоятелю и один был вкладен в стену, а другой положен на паперти». Далее Борноволоков указывает, что послал выписку из летописца настоятелю монастыря, просил прислать кусочек камня и дать более подробные сведения, но не только не получил «удовлетворительного ответа», но, очевидно, и самой посланной выписки из летописца, так как добавляет: «за неимением с собою сей рукописи я не могу объяснить теми словами, как там написано; равным образом не помню точно ни года, ни числа, а токмо сие случилось вскоре по устроении монастыря сего».

В 1868 г. А. Ф. Гебель в своей работе «Об аэролитах в России» (приложение к т. XII «Записок имп. Акад. наук» № 6 — по-русски и по-немецки), на стр. 106—108, цитируя сообщение Борноволокова, относит это падение метеоритов, основываясь на последнем неосторожном его замечании: «сие случилось вскоре по устроении монастыря сего»,—к началу XV ст. Попытки Гебеля отыскать летописную запись в Публичной библиотеке не привели ни к чему,

хотя акад. А. Бычков помнил, что он читал этот текст в какой-то рукописи. Таким образом, значение этого события для астрономов осталось скрытым вплоть до 1915 г., когда мы исследовали этот вопрос в своем труде «Астрономические явления в русских летописях» (стр. 186), хотя следует заметить, что еще задолго до появления в свет работы Гебеля уже был опубликован документ, аналогичный тому, какой читал Борноволоков. Именно, в IV т. «Актов исторических» (СПБ, 1842 г.) в § 170 напечатаны были «Отписки Кирилло-Белозерского монастыря властям о метеоритах, явившихся в Белозерском у.» с датой падения 22 ноября 1662 г., а в «Московских ведомостях» 1852 г., № 53, Ф. Буслаев в статье «Русская поэзия XVII в.» дал перевод на русский язык «Отписок» как образец поэтического творчества эпохи XVII в., не касаясь научной стороны явления. И только популяризатор Н. И. Зуев привел в своей «Иллюстрированной физической географии» перевод Буслаева как иллюстрацию к главе о метеоритах. Кроме того, в «Ярославских губ. ведомостях» за 1850 г., в № 27, был напечатан «Летописец», найденный в Тотьме с местными событиями, среди которых оказалось описание падения метеоритов в вотчине Кириллова монастыря 29 ноября 1662 г., по тексту близкое «Отпискам». Наконец, в «Исторической летописи» (прилож. к «Русскому паломнику», 1914 г., № 9, под заглавием «Страшное знамение» (страничка неизданного архивного документа) А-м Т-цким был опубликован текст письма «попа Иванища» к монахам Кириллова монастыря о падении метеоритов 29 ноября 1662 г. Все перечисленные печатные источники и послужили нам материалом для описания этого падения в нашей названной выше работе, причем последний документ приведен был полностью (назовем его редакцией А), на основании которого, очевидно, были составлены «Отписки к властям», напечатанные в «Актах исторических» (назовем их редакцией В), а также и описание, приведенное в «Ярославском летописце» — это будет редакция в нашей систематике уже более поздняя — Е).

Работая в настоящее время по собиранию астрономических и климатических материалов из русских старинных рукописных источников, мы нашли еще ряд редакций полных и сокращенных того же самого описания падения метеоритов в 1662 г., а также и новых данных, позволяющих теперь уже более подробно его исследовать. С этой целью мы приводим здесь полностью знаменитое письмо «попа Иванища», разбив его на отдельные абзацы (стихи), и даем его перевод на русский язык, а также и на английский язык (в резюме), как основного документа в нашем исследовании.

РЕДАКЦИЯ А. ПИСЬМО СВЯЩЕННИКА ИВАНА БОГОЯВЛЕНСКОГО, СЕЛА НОВОЙ ЕРГИ, МОНАХАМ КИРИЛЛО-БЕЛОЗЕРСКОГО МОНАСТЫРЯ.

Текст.

1. Государю архимандриту Никите, государю старцу Матфею, государю келарю старцу Павлу Кирилова монастыря, ваш государев нищий богомолец села Новые Ерги богоявленский поп Иванище челом бьет.

2. В нынешнем, государи, во 171-м году ноября в 29 день в суботу, по захождении солнца у нас в селе, на Новой Ерге и в деревнях многие люди видели на небесех знамение страшно:

3. только лишь солнце зашло и от того места солнечного запада аки звезда велика, долга скоро вышла и показалася по небу аки бы молния, небо надвое раздвоилося, скоростию аки молния, стояла кабы полчаса,

4. а свет неизреченен аки огнь и многие видели в том свете выспрь в темя человеку зрак велик. Глава и очи и руце растягнуты, и перси и нозе, а весь огнен.

5. А мраз, государи, в то время велик был и чисто на воздусе, и тихо.

6. И потом аки облак стал мутен невелик на том месте, где зрак был. А небо аки затворилось.

7. И огнь на землю падал по многим дворам, и на путех, и по хоромам, аки кудели горя и люди от него бегали, а он катается за ними, а никого не ожог, а потом поднялся вверх во облак,

8. и в том облаце стал шум и дым, яко гром или яко глагол велий, страшен, надолго,

9. кабы и земля тряслась и хоромы тряслись и многие люди от ужасти на землю падали.

10. А скотина всякая в кучу металися и рот зажали за кормом, и главы на небо подняли и брычат, коя как умеет.

Перевод.

1. Государю архимандриту Никите, государю старцу Матфею, государю келарю старцу Павлу Кириллова монастыря, ваш государев нищий богомолец села Новой Ерги священник Богоявленский низко кланяется.

2. В нынешнем, государи, в 1662 г. 29 ноября в субботу по заходе Солнца у нас в селе Новой Ерге и в деревнях многие люди видели на небе страшное знамение:

3. лишь только Солнце зашло и от того места солнечного заката быстро появилась будто большая, длинная звезда, и показалась на небе как бы молния; небо раздвоилось быстро, как от молнии, и так оставалось как бы полчаса,

4. и был свет необыкновенный, как огонь, и многие видели в том свете вверху в темя человеку великое видение: как будто голова, и очи, и распростертые руки, и грудь, и ноги, и весь огненный.

5. А мороз, государи, в то время был большой, воздух ясный, и было тихо.

6. И потом на том месте, где было видение, стало как бы небольшое мутное облако. А небо как бы затворилось.

7. И огонь на землю падал по многим дворам, и по дорогам, как кудели (шарики из льняного волокна) горящие; люди от него бегали, а он катается за ними, но никого не ожог, а потом поднялся вверх в облако.

8. И в том облаке начался шум с дымом, как гром или великий страшный голос, и это продолжалось долго,

9. как будто и земля тряслась и дома тряслись и многие люди от ужаса падали на землю.

10. А скотина всякая в кучу металась, бросила есть корм, головы к небу подняла и вопит, как какая умеет.

11. И потом камение падали с великою яростию великое и малое горячее, а иное с жару рвало.

12. а огнь пожирал, государи, людей и скота; на полях и на улицах пало, а на дворех еще Бог помиловал милостию своею.

13. А потому знати, что падало горячее — в снегу около оттаивало, от иных, кои больше и в землю уходили и вмерзло.

14. А по иным, государи, волостем около нас не было камения, токмо знамение видели все то и огнь.

15. И я, государи, не смею таить такова божия чудеси и возвестил вам, государем, и камения небесного послал к вам, государем,

16. и того камения смотрел государь наш отец игумен Феодосий поедучи к Москве, и иные люди видели ж.

11. Потом камни падали с великой силою, большие и малые, горячие, а иные от жару разрывались.

12. А огонь, государи, пожирал людей и скот; на полях и на улицах погибали, а на дворах еще бог помиловал своей милостию.

13. Что камни падали горячие, можно потому было узнать, что снег около них оттаивал, а иные, которые были больше, уходили в землю и в мерзлоту.

14. А по другим волостям, государи, около нас камней не выпадало, только видели все то знамение и огонь.

15. И я, государи, не смею таить такого божьего чуда и извещаю о нем вас и послал вам, государям, небесных камней.

16. Эти камни смотрел государь наш отец игумен Феодосий, проездом в Москву, и многие люди.

Документ этот был извлечен А-м Т-цким из переписной книги (опись имущества) Сийского монастыря Архангельской губ., упоминаемой в труде А. Е. Викторова «Опись рукоп. собр. в книгохранилищах Сев. России» и помещен в «Исторической летописи», как выше упомянуто, с соблюдением орфографии. Интересно было бы найти, конечно, подлинное письмо «попа Иванища» в архиве б. Кириллова монастыря, но повидимому в Сийской «описи» оно приведено полностью и потому названо «списком», т. е. копией. Мы считаем этот документ основным в нашем исследовании, потому что другие редакции B, C, D, E, F, G, H повторяют и часто вольно пересказывают его, давая впрочем и другие, интересные для нас приписки, и все повидимому относятся к той же эпохе второй половины XVII в. Редакция A сохранила все признаки первоисточника, так как имеет форму письма с обращением к государям-старцам, с посыланием поклона и т. д., чего нет ни в одной из следующих редакций B — H, пользовавшися письмом как материалом.

Редакция B. Так мы называем второй источник, несомненно вскоре же составленный после основного. Это «Отписки монахов властям», напечатанные в «Актах исторических». Однако в этих «Отписках» письмо «попа Иванища» передается не подлинно, а пересказывается и существенно иногда изменяется: «В лето 7171 ноября в 30 день писал в Кирилов монастырь архимандриту Никите и старцу Матфею Никифорову, и келарю старцу Павлу Ремизову, Бело-

зерского у. отчины Кирилова монастыря из села Новой Ерги, Богоявленский поп Иван и прислал каменье, что пало с небеси. А во отписке его написано к ним». Далее приводится текст самого письма.

Из главных разночтений редакции В сравнительно с редакцией А отметим: 1) явление датировано 22 ноября; 2) в ст. 3 после слов: «небо надвое раздвоилося» вставлено: «и протяжеся по небу яко змий, голова во огни и хобот»; 3) ст. 5 вынесен вперед перед описанием явления, автор же письма, упомянув о морозе и тихом воздухе в этом именно месте, очевидно желал подчеркнуть контраст состояния атмосферы с огненной стихией метеорита; 4) ст. 7: вместо «кудели» — «кужли»; 5) ст. 10: вместо «брычат» — «рычат»; 6) ст. 12 совершенно изменен: «а люди бог помиловал и скота не било, пало на порожжие места»; 7) ст. 14 — 16 опущены. 8) После ст. 13 добавление: «И тогож числа и в тож время, по захождению солнца, над самым Кириловым монастырем, многие люди видели на небеси знамя, от чего почалось: вышла аки звезда и скоростью покатилась по небу вниз, и не дошед до земли стало аки нечто руно великое, и из него яко молния зинул огнь зело червлен, не тако яко зде огнь; и на болшем и на малом монастырех церкви и кельи, и в остроге хоромы и город, и места все осветило; и из того места стал яко облак мутен и протяжеся от него по небу яко змий великий, голова во огни, и, пошел из него дым, и учал в нем быть шум яко гром, или нечто глагол велик и страшен зело; а каменья над Кириловым монастырем никакого не было, и огнь на землю не пал, шел чрез монастырь; и то знамя стояв облаком мутным долг час миновалося».

Редакция С (фиг. 78) обнаружена нами в рукописном сборнике из собрания А. А. Титова № 1764, хранящемся в публичной библиотеке, на об. 162 л. с заголовком киноварью полууставом: «Лета 7171 г. месяца ноября в 29». Далее скорописью XVII в.: «До Николина дни зимнего за неделю чудо было и знамение на небеси страшное в суботу по захождении солнца на Беле езере в селе Новые Ерги и в деревнях людие видели на небеси знамение» и далее приводится текст письма «попа Иванища». Из разночтений с редакцией А заслуживают быть отмеченными: 1) ст. 3: вместо «звезда показалась» — «звезда покатилась, а людем мнится, яко небо надвое раздвоилось» и т. д.; 2) ст. 7: вместо «кудели» — «кужли»; 3) ст. 8: вместо слов «дым» и «глагол» — «язык» и «молва»; 4) ст. 10: вместо «брычат» — «рычат»; 5) ст. 12 совершенно изменен: «а людей и скота бог помиловал, а падали камние на улицах и на полях, а людей и дворы бог помиловал»; 6) ст. 13 есть явное искажение: «а около горячего камения снег падал»; 7) ст. 14 изменен так: «а по иным

сторонам нигде не было опричь того Бела езера толко то все знамение и чюдо видели явно все люди тоя страны»; 8) ст. 15—16 опущены.

На об. л. 159 нарисовано, конечно, фантастическое изображение падения камней с неба над селением, причем художник, не приняв во внимание, что дело было зимой, окрасил зеленой краской лес и луг. Как любопытное и исключительное изображение падения метеоритов, идущее к нам из XVII в., мы воспроизводим его здесь (фиг. 79).

Фиг. 78. Описание падения метеоритов в 1662 г. в рукописи А. А. Титова № 1764 из Публичн. Библиотеки. Лист 162 об.

Редакция D обнаружена нами в рукописном сборнике из собрания П. Д. Богданова, хранящемся в Публичн. библиот. О. I. № 304, на л. 16—18, полуустав XVII в. Начало утрачено. И. А. Бычков, описавший собрание Богданова, на стр. 151 относит предположительно, по сличению с контекстом, событие это к 1663 г., но оно было в 7171 г. сентябрьском году, как это видно из редакций A, B и C, т. е. в 1662. Сохранившийся лист начинается со средины ст. 3 «[солне]чного, аки звезда велика и долга скоро изыде и по небесной широте борзо летяше и небо мняшеся всем зрящим и округним весем аки надвое раздралося скоростию» и т. д.

Из главных разночтений с редакцией A отметим: 1) ст. 4: вместо «ноги» — «нос»; 2) ст. 7: вместо «кудели» — «кужли»; 3) ст. 10: вместо «брычат» — «кричали»; 4) ст. 12: «людии же и дворы и скот своей милостию бог помиловал»; 5) ст. 13: «малое камение в снегу отаивало, а великое в мерзлую землю уходило»; 6) ст. 15: «Се же все известно написал есть самовидец божиих чудес быв, села наричемого Новые Ерги, богоявленской священник Иван и послал в Кирилов монастырь вкупе же с писанием и камения небесного ко архимандриту

Никите... и т. д., со всей еже о христе братиею»; 7) ст. 16 опущен.

Редакция Е — из «Летописца», напечатанн. в «Ярославск. Губ. Ведом.» за 1850 г., — наиболее поздняя, судя по стилю и переделкам. 1) Год 1663 поставлен без указания года (от сотв. мира) подлинника. Дата: «29 ноября»; 2) Ерга названа Юргой; 3) в ст. 6 добавлено: «и огнь той на малые части расступися»; 4) ст. 7: вместо «куделе» — «аки клуб»; 5) ст. 11: после слов «с великою яростию» добавлено: «и с шумом, горящее от огня небесного»; 6) ст. 12: «Людей же и скотов и дворов от того гнева бог сохранил»; 7) вместо ст. 15—16 следующая приписка: «и видевше тое жители того места, известиша Кирилова монастыря архимандриту Никите о сицевых божиих чудесех и страшном видении, и того камения небесного падшего послали в монастырь Кирилов для ведения на уверение, и в паперти церковной положено, и подписано под ним о том чудеси бывшем».

Фиг. 79. Изображение падения метеоритов. Лист 159 об.

Редакция F, обнаруженная нами в рукописном Хронографе Историко-археограф. комиссии Академии наук №142 на л. 890 об., начинается словами: «Во 171 году, ноября в двадесят девятый день по захождении солнца от запада бысть знамение страшно и ужаса исполнено в Кириловской вотчине явися на небеси яко звезда пресветла и побеже»... Пересказ письма здесь довольно подробный. О «куделях» сказано: «огнь за ними валяшеся якоже клуб». Кончается словами: «людей же и скота от того гнева божия господь бог помиловал никого не убил».

Редакция G указана нам акад. С. Ф. Платоновым. Она находится в рукописи № 1038 (Степенная книга с добавл.) из библ. Тамбовск. губ. архива (реф. П. Черменского в Историко-архео-

графич. комиссии Академии наук). Эта редакция сокращенно передает все событие: «В лето 171 году ноября дня 29 в Белоозерском у. Кирилова монастыря в вотчине в селе Новые Ерги в суботу по захождении солнца бысть знамение страшно: по небеси побеже аки звезда, скоростию аки молния, и камение огнем горящее падало на землю, и снег от них таял, а иное в землю мерзлую уходило глубоко, и шум был аки гром, и многие тряслися в то время вблизе и в далных местех храмины; людей же и скоту и храмин бог сохранил».

Редакция Н обнаружена нами в рукописном хронографе из собрания Толстого № 46 Библ. Акад. наук (31. 6. 28). Это краткое добавление на л. 527 неразборчивой скорописью XVII в., но богатое новыми подробностями: «Во 171 году ноября в 29 день (в северных странах [1]) по захождении солнца по воздуху облаку не бысть и от западу бысть свет яко огнь и ста верху на полуденном месте и бысть гром страшен и дым, а в Белозерском уезде Кирилова монастыря в вотчине на Новоерге падал тот огнь на землю и камения горячево паде великая туча и огнем лес палило, а людей и скота от огня и от камения бог сохранил и того знамения в Кирилове монастыре у Соборные церкви в паперти камень и днесь видим всем, а весу в нем пуд». Новое в этой редакции выделено нами разрядкой.

Новые данные об этом падении, независимые от «письма попа Иванища», были обнаружены нами в рукописи из собр. А. А. Титова № 1799 в Публичн. библ., на л. 265—266 и об. Записаны они скорописью XVII в. и рассказы приурочены к определенным географическим пунктам, содержат новые подробности, но вместе с тем полны и фантазии, отражая нам процесс возникновения и развития «творимой легенды» около этого события:

«Лета 7170 году ноября 29 в Белозерском уезде на Удоме было явление с небеси и паде земля и погорела, а горела два дни и на третий день погасла и выгорело поля на два и лес выломило и выгорело в колено глубиною, а гремело на небеси без тучи. И к тому явлению приходили многие люди. Стоит у огни священник в ризах со крестом. И у него, приходя, благословлялися православные христиане и его с молением вопрошали, дабы им поведал. Отче, что ты за священник, поведай нам. Он же рекл: и яз де священник по чину мелхиседек, отидете от меня прокляты прочь в огнь вечный мерсские, не могу с вами глаголати за ваше великое беззаконие и брань непотребную.

---

[1] Эти слова приписаны над строкою.

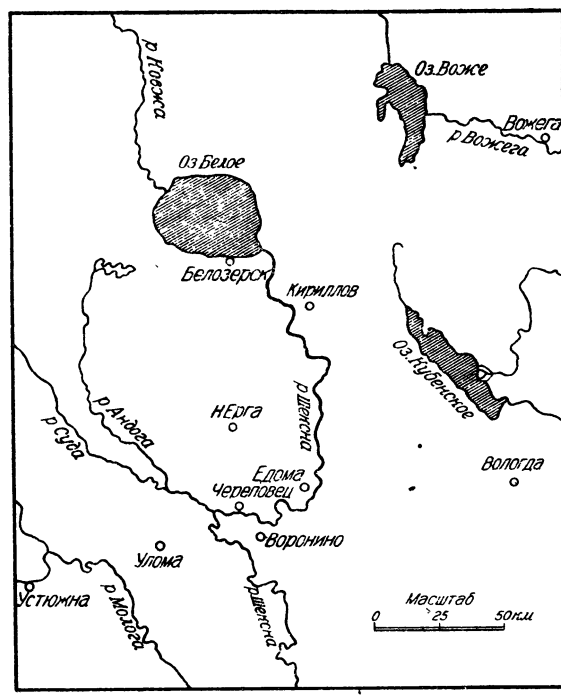
И того же дни в Новгородском уезде и Важеском верху спад с небесе камень собою бел и кругл продолговат, а того камени был столп стоя огненный от земли и до небеси и уведаше то чюдо велие и прихождали к нему людие и абие столп невидим бысть, а на том камени писано еврейским языком, а прочесть тое подписи не умели, а поднимали его человек 10 и болши, а поднять не могли, и пели над ним молебны и дался тот камень взяти и повезли той камень к великому государю к Москве. А меж тем каменем явлением и огнем и каменем верст 50 и болши.

И того же дни на Шестьгне реке в Вороне пустыни было явление слышали многие люди православные христиане на небеси звон велик зело, а иные слышали люди пение ангелское».

II.

Сравнительное изучение всех редакций «письма попа Иванища», а также нового документа, позволяет воссоздать картину падения метеоритов и приводит к нижеследующим результатам:

I. Место падения метеоритов. Метеориты упали в окрестностях существующего и ныне села Новая Ерга Череповецкого окр. Ленинградской обл. А. Т-цкий, напечатавший редакцию А в «Исторической летописи», к сожалению, ввел нас в заблуждение, сообщивши, что новая Ерга находится «в 40 поприщах от Устюга», на основании чего мы, а затем и П. Н. Чирвинский в «Centralblatt für Mineralogie»[1] реферируя нашу работу, полагали, что метеориты упали в 40 в. от Устюга Великого. На самом же деле речь должна итти об уездном городе б. Новгородской губ. Устюжне, в 100 *км* от кото-



Фиг. 80. Карта Белозерского края.

[1] Jahrgang 1923, № 18, S. 548.

рой к СВ и находится с. Новая Ерга (фиг. 80), это, действительно, бывшая вотчина Кирило-Белозерского монастыря. Координаты Новой Ерги, снятые с 10-верстной карты Главного штаба: φ 59°23′, λ (Пулково) 7°32′ E.

2. Дата падения: 29 ноября (9 декабря) 1662 г. указана во всех редакциях. Дата 22 ноября, напечатанная в «Актах исторических» (редакция В), есть простая типографская ошибка, так как, заглянув в самый столбец, хранящийся в Историко-археографич. комиссии, мы увидели там дату $\overline{\text{К}}\overline{\text{О}}$ (переплет VI, § 558 по Описи в «Летописи занятий Археогр. комиссии» 1906. XIX). Там же и датировка письма: «31 ноября», исправленная в печатном издании, потому что ноябрь имеет только 30 дней. Однако не заключается ли ошибка в самом названии месяца — вместо «31 ноября» следует: «31 декабря»? В самом деле, если поп Иванище писал монахам на другой день после падения, то когда же успел осмотреть проездом камни игумен Феодосий? (ст. 16). Что касается года, то 7171 г. от сотвор. мира начался в сентябре 1662 г. нашей эры, когда суббота падала на 29 ноября. Год нового документа о явлении на Удоме 7170-й ошибочен на единицу, хотя по мартовскому счислению ноябрь 1662 г. будет соответствовать именно 7170 году. Год 1663 в редакции Е, поставленный без указания года от сотв. мира подлинника, очевидно, ошибочен, потому что издатель при переводе упустил из виду, что для события, имевшего место в ноябре, из 7171 сентябрьского года надо вычесть не 5508, а 5509 — обычная в таких случаях ошибка.

Таким образом, явление было 29 ноября (9 декабря) 1662 г.

3. Время явления хорошо определяется указанием: «только лишь Солнце зашло» (ст. 3). Заход Солнца на широте Новгорода 29 ноября 1662 г. легко можно определить по таблицам М. А. Вильева в нашей названной выше работе (стр. 90 — 91). Это будет 15 ч. 3 м. местного ново-ергского времени. Принимая во внимание, что явление последовало спустя некоторое время после захода Солнца, можно округлить этот момент до 15 ч. 5 м., что по гринвичскому вр. будет соответствовать: 12 ч. 33 м.

4. Точка появления метеорита тоже хорошо указана: «от того места солнечного запада» (ст. 3), т. е. для ноября это будет «зимний запад» — ЮЗ. Появившись здесь продолговатой падающей звездою, болид как бы раздвоил небо на две части и оказался «выспрь в темя человеку» (ст. 4), т. е. «вверху над головою» — образное определение зенита места наблюдения. Замечательно, что в то время как «поп Иванище» рисует нам движение болида снизу от ЮЗ горизонта вверх к зениту, монахи Кирило-Белозерского монастыря, находящегося в 55 *км* к СВ от Новой Ерги, видели (ре-

дакция В, дополнение после ст. 13), как звезда покатилась по небу вниз, что и должно было быть, если на полет болида с ЮЗ смотреть из места, до которого он не долетел.

5. Внешний вид метеорита во время падения. Громадный диск метеорита в зените Новой Ерги, разделяющийся на части, мог, действительно, показаться огненной головой человеческого подобия с растянутыми руками (ст. 4). Монахи же Кирилова монастыря описывают метеорит как «змий великий, годова во огни» (добавл. после ст. 13). Из монастыря, в 55 *км* от места падения, конечно, явление было менее эффектным и вместо образа человека могло показаться только змием, но в таком определении скорее сказались традиции летописных повествований. Сравн., наприм., выражения летописцев: 1091 г.: «спаде превелик змий от небесе», 1144 г.; «явися знамение во образе змия великого»; 1215 г.: «змий видеша летящ»; 1411 г.: «полете от града от Кашина змий велик зело и страшен, дыша огнем»; 1556 г.: «яко змий образом» («Астр. явл.», стр. 174—184). Монахам могло казаться неудобным, что «поп Иванище» отступил от этой традиции древних летописцев и сделал оригинальное сравнение метеорита с «огненным человеческим зраком», давая почти апокалиптический образ, по достоинству оцененный таким знатоком древне-русской поэзии, как Ф. Буслаев. Поэтому-то они не только сами иначе описывают явление, но и в текст письма «попа Иванища» (ст. 3), перед описанием метеорита как человеческого образа произвольно вставляют: «и протяжеся по небу яко змий, голова во огни и хобот».

6. Загадочное описание катающихся за людьми шаровых огней, но никого не обжигающих (ст. 7) наподобие куделей — шариков из льняного волокна в вологодском святочном обряде гадания (по объяснению М. Б. Едемского), только и можно объяснить, как это нами было сделано раньше («Астрон. явл. в русск. лет.», стр. 189), шаровой молнией, если только тут нет какого-либо преувеличения.

7. Повреждения от метеоритов. Редакция А утверждает, что огонь метеоритов «пожирал» тех людей и скот, которых заставал на полях и на улицах, а на дворах им вреда не причинил (ст. 12). Однако редакция В и все другие не только умалчивают о гибели людей и скота, но все в один голос утверждают, что камни никому никакого вреда не причинили. Это противоречие основного документа со всеми второстепенными, как нам кажется, только и можно объяснить тем, что в письме, написанном вскоре после события, «поп Иванище» мог преувеличить последствия явления в окрестностях по непроверенным рассказам, а монастырская канцелярия делала доне-

сение властям значительно позже, когда уже определенно выяснилось, что никто нигде не пострадал от метеоритов, и потому поправила соответствующее место «письма», что также делали и другие переписчики, еще живые свидетели случившегося. В «письме попа Иванища» ничего не сказано о повреждении леса от метеоритов, но в редакции Н добавлено, повидимому, по другим рассказам: «и огнем лес палило», а в новом документе: «выгорело (на Удоме) поля на два и лес выломило и выгорело в колено глубиною» — это все черты, приближающие явление 1662 г. по масштабу уже к явлению 1908 г. на Тунгусске.

8. Количество выпавших камней. Ст. 11 письма ясно показывает, что выпал целый дождь больших и малых метеоритов. Любопытно сравнить с этим выражение редакции Н: «камения паде великая туча». Ст. 13 определенно говорит о том, что камни падали горячими, так как снег оттаивал в месте их падения, а большие камни пробивали даже мерзлый слой земли.

9. Вопрос о камнях, доставленных очевидцем падения священником Иваном Богоявленским в Кирилов монастырь, чрезвычайно интересен, и было бы важно, если бы эти камни могли сохраниться. Редакция летописи, бывшей у Борноволокова, отличалась от редакций А—Е, повидимому, тем, что говорила о двух камнях, из которых один был положен в паперти, а другой вкладен в стену. Об этом последнем, вделанном в стену, камне не говорит ни одна из рассмотренных нами редакций. Камень же, положенный в паперти, с подписью о чуде, находился в Успенской соборной (главной) монастырской церкви и весил около пуда, как это следует из редакции Н.[1] Куда он девался? Еще Борноволоков уже не мог ничего выяснить в 1808 г. путем опроса монахов, и вероятно потому, что камень этот исчез из монастыря вскоре же после того, как был туда положен. Правда, автор редакции Н говорит: «в паперте камень и днесь видим всем» и далее имеется еще у него запись о комете 1664 г. Но уже в 1668 г. камня в церкви не оказалось, по крайней мере в Описи церквей и ризницы Кирило-Белозерского монастыря по описным книгам 1668 г.[2] несмотря на тщательное перечисление всех вещей, находящихся в Успенской церкви, и даже окон и дверей, о метеоритах нет ни одного слова. А ведь в описи принимал участие и тот самый старец Павел Ремизов, которому, на ряду с другими,

[1] В картотеке Метеоритного Отдела Академии наук есть указание, что этот камень весил два пуда, а вкладенный в стену 16 ф., но к сожалению, источник не указан.

[2] «Записки Отд. русск. яз. и славянск. археолог. Русск. Археол. о-ва» II, 1861, стр. 126—168.

было адресовано письмо священника. В виду того, что камни осматривал игумен Сийского монастыря Феодосий, ехавший через Новую Ергу в Москву, он мог об этом «чуде» рассказать в Москве и камень вытребовали туда тогда же. Отзвук этого, повидимому, и находится в легендарном указании нового источника, что камень дался взяться в Москву только после того, как над ним пропели молебен. Все поиски камней в монастыре, предпринятые теперь череповецкими краеведами, также не дали пока никаких результатов. [1]

10. Легенда о загадочной надписи на камне, обнаруженная нами в новом источнике, не нова. В «Астроном. явл. в русск. лет.» мы уже указывали (стр. 185—186), что рассказ Одерборна о камне, упавшем в 1582 г. при Иване Грозном, с надписью, которую не мог прочитать митрополит, похож на легенду о падении звезды в Китае, превратившейся в камень с надписью которую, однако, смогли прочесть. Эти легенды очень похожи на общераспространенную легенду о «еврейской надписи» на крыльях саранчи, которая гласила: «гнев божий» (см., наприм., у Самоила Величко в его «Летописи», III, стр. 91). Повод подозревать надпись на саранче, конечно, подали причудливые узоры на ее крыльях. Гёбель также полагал, что пьезоглипты на метеоритах могли повести к подобной же легенде (Гёбель. «Об аэролитах в России». Стр. 105).

11. Наблюдения метеоритов из других пунктов. Несмотря на определенное указание в письме «попа Иванища», что по другим волостям камней не выпадало, только видели все то знамение (ст. 14), в новом документе рассказывается: 1) о выпадении на Удоме с неба «земли» и пожаре леса, 2) о падении в Важеском верху камня.

Первое указание на падение на Удоме «земли» и лесной пожар приобретает особенный интерес при сопоставлении с явлением на Тунгусске в 1908 г., но все наши поиски селения Удомы Белозерск. у. пока не дали результата. Это, конечно, не могла быть Удомля Тверской губ. по одной уже отдаленности своего местоположения от Белозерского края. Десятиверстная карта местности (лист 55-й) и «Список населенных мест Новгородск. губ.» не обнаруживают селения с таким именем, но зато есть село Улома, с которым, вероятно, тожественно вышеприведенное название, так как при переписке «л» и «д» могли быть легко смешаны (часто д изображалось, как перечеркнутая внизу греческая лямбда λ). Улома — большое село на реке

---

[1] По словам директора Оружейной палаты в Москве Д. Д. Иванова, нет камня и здесь; но Оружейная палата неоднократно подвергалась «чистке», и камень могли выбросить, не понимая его значения.

Уломе, известное своими кузнечными промыслами, упоминающееся уже в писцовых книгах 1626—27 г. (№ 123 в «Указателе к документам, хранящимся в Москов. минист. юстиции»), находящееся в 30 *км* от Череповца к западу; координаты его φ 59°0′; λ (Пулково) 7°7′ E. [1]

Если второе указание, что «меж тем каменем явлением и огнем и каменем верст 50 и болши» понимать так, что между местом наблюдения в Важеском верху и местом падения более 50 верст— тогда возможно, что здесь разумеется падение камня в той же Новой Ерге — в Важеском же верху наблюдался лишь «огненный столп», т.е. след от полета метеорита. Не есть ли Важеской верх — местность в области озера Воже (Чаронда) и реки Вожеги (Вожега или Вожа), впадающей в озеро Воже и протекающей через Кирилло-Белозерский у. к СВ от места падения, однако, в расстоянии более 150 *км* от Новой Ерги?

Ворона Пустынь на Шестыгне реке вероятно Воронинская Пустынь (ныне с. Воронино) в 12—15 *км* от Череповца на ЮЮВ, действительно, на Шексне. «Звон» и «ангельское пение» — в небе, слышанные здесь, конечно, были акустическими явлениями, наблюдавшимися при полете метеорита в 45 *км* от места падения (в Новой Ерге).

В заключение следует сказать, что падение метеоритов в Белозерском крае в 1662 г., как это следует из вышеизложенного, оставило столь сильное впечатление на население «северных стран» России, что не исключена возможность обнаружения в наших архивах и других, еще не известных материалов, которые, быть может, прольют еще больший свет на обстоятельства этого, повидимому, очень грандиозного явления.

---

[1] Близкие по названию селения имеются — Ухтома, на восточном берегу Белого озера и Едома — на восток от Череповца.

ПОПЫТКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ОРБИТЫ МЕТЕОРИТА БЕЛОЗЕРСКОГО ПАДЕНИЯ 1662 г.

И. С. Астапович.

По предложению Д. О. Святского нами была сделана попытка определения космических условий полета Белозерского метеорита 9/XII 1662 г. Из описания следует, что болид появился тотчас после захода Солнца над точкой солнечного заката и оказался над головой наблюдателя в Новой Ерге. Таким образом, положение радианта должно приходиться в азимуте захода Солнца и заключаться в сравнительно тесных пределах: с одной стороны он должен быть над горизонтом, с другой стороны быть под точкой появления болида. Так как положение последней точно не указывается, то мы вычислили 4 радианта, имеющие высоты 10°, 20°, 30° и 40°. Наиболее близкими к истине нам кажутся первые два. Далее, в силу того что скорость движения метеорита неизвестна, приходится ограничиваться определением параболических элементов.

При вычислении мы применяли как графический, так и аналитический методы. Момент падения определяется 1662 г. Декабря $9^d.5$ ср. Гр. вр. (н. ст.). Помощью звездного глобуса находим, что азимут точки захода Солнца составляет около 46°, а радианты имеют следующие координаты:

	I	II	III	IV
α	263°	266°	269°	272°
δ	$-12^1/_2$	-4	$+5^1/_2$	$+15^1/_2$

(здесь принято во внимание захождение диска Солнца за горизонт, но рефракция не учитывалась). Далее находим удаление этих радиантов от апекса Земли (ε), по таблице И. Клейбера («Астр. теория пад. звезд», 1886) определяем их истинные элонгации (ε'), а также геоцентрическую скорость движения, увеличенную притяжением Земли) (w_1):

	I	II	III	IV
ε	91°	95°	97°	$98^1/_2$°
ε'	136°	140°	142°	143°
w_1	1.05	0.99	0.96	0.94

Отсюда следует, что в предположении параболической орбиты, метеорит двигался в атмосфере со скоростью около 30 *км* в секунду. Поправки на зенитное притяжение («таблица Скиапарелли», см. напр. «Meteors» Оливье (Olivier), 169) и суточную аберрацию (см. у Клейбера) даем ниже:

Δz	3.3°	3.3°	2.8°	2.3°
$\Delta\alpha$	— 0.3°	— 0.3°	— 0.3°	— 0.3°
$\Delta\delta$	+ 0.0	+ 0.0	— 0 0	— 0.1

Таким образом исправленные положения видимых радиантов, переведенные в эклиптикальные, будут:

	I	II	III	IV
$l =$	263°	265°	268°	272°
$b =$	+ 7	+ 16	+ 26	+ 37

При вычислении астрономических условий полета мы исходили из следующих данных: положение Солнца 9.XII 1662 г. $\alpha = 17^h\ 25^m$, $\delta = -23{,}2°$, долгота $\odot = 261{,}2°$, lg. $R = 9{,}9931$. Долгота апекса 172°,2.

Применяя обычные методы определения элементов (см. Клейбер, Вейер (Weyer), Клинкерфюс (Klinkerfues) и др.), на основании вышеприведенных данных мы получили следующие системы параболических элементов:

Метеорит 9.XII. 1662.

	I	II	III	IV	
$T =$	1662 XI $1{,}^d7$	$2{,}^d7$	$4{,}^d5$	$7{,}^d1$	Ср. Гр. вр.
$\pi =$	354°	4°	14°	24°	
$\Omega =$	261,°9	261,°9	261,°9	261,°9	1663.0°
$i =$	6°	13°	19°	25°	
$q =$	0.51	0.60	0.68	0,75	
$e =$	1	1	1	1	

Таким образом в поставленных нами пределах радианта мы получаем следующие выводы:

1. Метеорит двигался почти перпендикулярно движению Земли, отчего его скорость была умеренной, и благодаря этому он достиг поверхности Земли, не сгорев в атмосфере.

2. Метеорит двигался под небольшим углом к поверхности Земли, почему полет продолжался сравнительно долго и широко развились оптические и звуковые эффекты.

3. Радиант метеорита заключался в сравнительно узких пределах, однако, он точно определен быть не может.

4. В предположении параболического движения прохождение перигелия произошло в первых числах ноября 1662 г.

5. Метеорит обладал при своем движении в солнечной системе прямым движением.

6. Перигельное расстояние заключено в пределах 0.50 — 0.75 расстояния Земли от Солнца; орбита наклонена под небольшим углом к эклиптике, направление перигелия близко к точке весеннего равноденствия и падение метеорита на Землю произошло при прохождении нисходящего узла ☊ орбиты.

7. Метеорит не связан ни с одной кометой, известной до сих пор, так как сравнение элементов метеорита и комет результатов не дало.

8. Сравнение радианта Белозерского метеорита с радиантами болидов дало интересное совпадение с болидом № 507 в «Bahbestimmungsgrössen etc.» каталога Ниссля (Niessl) (изд. Гофмейстером (Hoffmeister) в 1925).

Белозерский метеорит (IV радиант) 9. XII 1662 (соотв. 14.XII 1900 г.	Болид 21. XII. 1887 г. Австрия.
$\alpha =$ 272°	$\alpha =$ 273°
$\delta =$ +15,5°	$\delta =$ +19,5°
Скорость 30 *км/сек*	31 *км/сек*
Элонгация 98½°	93°

Падение произошло при аналогичных с Белозерским условиях, в 4^h 56^m веч. Венск. вр. Радиант основан на 5 наблюдениях. Быть может, сходство здесь только формальное; по нашему мнению истина лежит ближе к I — II радиантам.

METEORITE OF BELOSERSK 9.XII. 1662.

By **I. Astapowitsch.**

This article represent a working of ancient observations founded by D. O. Sviatsky. In assumption the parabolic velocity we calculated four orbits of this meteorite for four different radiants (azimut = 46°, zenith distance I = 80°, II = 70°, III = 60°, IV = 50°). Real orbit is concluded between I and IV orbits, but cannot be exact estimated. Radiant IV is near to № 607 of «Bahbestimmungsgrössen etc.» (Niessl).

НАБЛЮДЕНИЯ.

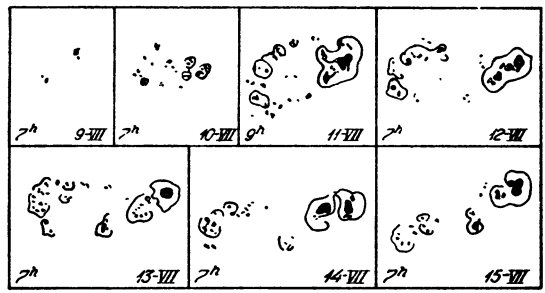
СОЛНЕЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

(май — август 1929 г.).

В предыдущем обзоре солнечной деятельности (январь — апрель) мы отмечали, что на последние числа апреля приходится очередной минимум в пятнообразовательной деятельности Солнца, следовательно, в начале мая можно было ожидать нового подъема, что действительно мы и видим в первых же числах мая: около 4/V появляются 2 небольшие группы II класса, которым, между прочим, некоторые наблюдатели приписывают тесную связь с северными сияниями, наблюдавшимися в момент прохождения этих групп через центральный меридиан Солнца. Весьма характерно для всех групп первой половины мая то, что они состояли, главным образом, из мелких пятен и пор. За время с 1/V по 20/V по диску Солнца прошло 16 отдельных групп; в 20-х же числах наступает на Солнце новое затишье; 23/V Солнце почти чисто от пятен, но уже на восточном его краю появилась новая группа с большим головным пятном, за которым следовало ждать целый рой мелких пятен и пор. Через несколько дней мы в этом нагляднейшим образом убеждаемся, наблюдая выхождение двух огромных групп солнечных пятен, появившихся из-за восточного края. Новые 3 группы спокойно проходят по солнечному диску, внимание наблюдателей невольно сосредоточивается на восточном краю, так как из-за него больше не появляется ни одного пятна, даже ни одной поры; 2/VI последняя группа достигла западного края, *W* упало до 12, уже были потеряны всякие надежды увидеть в скором времени новые пятна. 3/VI неожиданно на видимой стороне Солнца появились новые 3 кучки пор, а в следующие дни появилось еще несколько групп из-за восточного края диска; видимая часть поверхности Солнца снова оживилась, *W* достигло 88. Средина июня богата обилием мелких групп, рассыпанных по всему солнечному диску от восточного края до западного.

18/VI на восточном краю в южной половине солнечного диска появилось небольшое пятно; ничего особенного оно, как будто, не обещало, но через день оно выросло в большое крупное пятно, влекущее за собой огромную вереницу мелких пятен и пор. Количество пятен в этой оригинальной группе беспрерывно растет: 24/VI в день прохождения ее через центральный меридиан в ней можно было насчитать до 60 слишком отдельных точек. По определениям, производимым на обсерватории Р. О. Л. М., эта группа раскинулась почти на 13°, следовательно, ее длина достигала 158 064 *км*, т. е. в 12,3 раз больше диаметра Земли. Одновременно с этой группой по диску Солнца проходило еще несколько групп. Около 6—7/VII исчезают с солнечного диска почти все крупные пятна за исключением 2 — 3 кучек пор; как будто приближается новый минимум. 8/VII средина диска была совершенно чиста от пятен, но 9/VI

наблюдателей ждал весьма интересный сюрприз: на видимой стороне диска, недалеко от центра, появилась новая группа пятен; уже одно появление ее на видимой стороне представляло большой интерес; в ближайшие дни группа с необычайной быстротой начинает развиваться, и уже на следующий день вместо 6 — 7 пор мы можем наблюдать 8 — 10 пятен, окруженных полутенью и кроме того больше десятка пор. 11/VII группа поражает изменениями, происшедшими в ней в течение суток: в ней можно насчитать до 80 отдельных точек, и при этом она имеет резко выраженную форму II класса с головным и групой хвостовых пятен. Следует обратить внимание на эллиптическую форму этой весьма интересной группы (фиг. 81). Головные и хвостовые пятна были соединены по краям группы правильной цепью пор, что создавало вид действительно цельного организма группы, в которой резко подчеркнута связь между «головой» и «хвостом». Обыкновенно в группах этого класса (II C_2) связь между концами группы скрыта под поверхностью Солнца.



Фиг. 81.

До самого захода за край Солнца группа, как видно, продолжала увеличиваться, так что несмотря на приближение ее к краю, в ней можно было насчитывать очень много мелких деталей. Еще 16/VII, в день ее захождения за край диска, некоторым наблюдателям удалось насчитать в ней около 12 пятен.

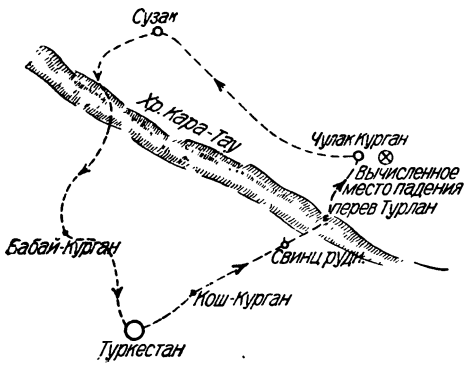
Конец июля весьма беден солнечными пятнами, наступает очередной короткий «минимум», который захватывает почти целую неделю следующего месяца. До половины августа по солнечному диску проходит несколько маленьких групп, состоящих главным образом из мелких пор, и лишь около 14/VIII две поры вдруг развертываются в огромные группы, что несколько разнообразит вид солнечного диска. Вторая половина августа еще более бедна пятнами, чем первая, с каждым днем пятен наблюдается все меньше и меньше, W падает до 11 и, наконец, 1/IX на Солнце уже не наблюдалось ни одного пятна. Этот день отмечен наблюдателями, как первый день за последние 4 года, когда Солнце было в последий раз совершенно чисто от пятен.

За обозреваемый период мы имеем 4 коротких максимума и соответственно им 5 минимумов; в общем, от мая до июля наблюдалось, несомненно, повышение солнечной деятельности, сменившееся резким ее падением в конце августа.

Зам. зав. Отделом Солнца *Н. Волков.*

Чулак-Курганский болид 25 января 1929 г. 25 января 1929 г. около 18 ч. 30 м. (поясное время V пояса) мною был замечен необычайной яркости болид, пролетевший, примерно, из Лебедя к Малой Медведице. В виду того что я находился в помещении, стекла которого были заморожены, точно пронаблюдать болид не удалось. В ближайшие дни на заметку в газете откликнулись некоторые наблюдатели, из сообщений которых можно было установить, что болид пролетел вблизи г. Туркестана к северу от него. По собранным работавшим там моим братом, И. П. Цукерваник, сведениям, болид

пролетел через хребет Кара-тау и исчез где-то за горами с сильными звуковыми и световыми эффектами, чрезвычайно напугавшими суеверное население. Для сбора более подробного материала и, параллельно с этим, проведения ряда разъяснительных бесед, мною была предпринята туда в марте поездка. Для более надежного определения места падения (в случае, если таковое имело место) был избран маршрут по замкнутой линии (фиг. 82).



Фиг. 82.

Направление определялось по буссоли, разделенной по 1°. Так как единственным способом определить направление было визирование по указаниям очевидцев, то, конечно, отсчеты нельзя было считать достаточно надежными и необходимо было собрать возможно большее их количество. Довести до конца поездку вследствие материальных затруднений и недостатка времени не удалось.

Эффект, произведенный полетом болида, был повсеместно значительный, но особенно сильным он был за хребтом Кара-тау, в Сузакском районе. Размеры болида почти единогласно определяются как превосходящие Луну в полнолуние, цвет белый, розовый и красный. Грохот слышался все время, а наблюдатели в Чулак-Кургане утверждают, что еще до появления был слышен гром. Некоторые говорят, что ощущалось сотрясение, другие видели свет спереди и сзади, в середине было облако, чаще называемое белым. Облако «дыма» после пролета держалось очень долго (полчаса). Везде болид видели появлявшимся и исчезавшим за горизонтом, пролетал же он почти или точно над головой. При определении направления полета получилось, что чулак-курганские наблюдатели видели болид летящим к Сузаку, а сузакские—к Чулак-Кургану. В аулах же между этими пунктами очевидцы видели: «из Сузака появился свет и звезда, а из Чулак-Кургана слышался гром и появилось облако, пролетевшее к Сузаку». Привожу подробное наблюдение, сделанное работником Сузакского рика и наблюдателем метстанции Л. С. Аюхановым: «Ехал в 10 — 12 *км* от Сузака, было ясно и безветренно. В 6 ч. 20 м. послышался гул и одновременно появился болид. Явление было настолько эффектно, что я в первое мгновение залюбовался им, но потом вынул часы и следил по ним. Звуки были сплошными и напоминали приближение бригады конницы, но после падения послышался удар — ухнуло. Форма болида грушеобразная, с облачным образованием. Цвет болида — белый вначале, затем розоватый и в конце ослепительная вспышка (как если бы неожиданно подставили к глазам лампу). Почувствовалось слабое колебание воздуха — как бы тяжело стало. Спутник (казак) лег на землю (в снег) ничком, лошадь встала на дыбы. Все явление продолжалось 2 м. 30 сек.»

Страх перед таким невиданным зрелищем был настолько велик, что, несмотря на столь ранний час вечера, удалось получить показания только от 20 чел. Толки и слухи были самые разнообразные: маневры цеппелина с тысячей человек команды и пушками, стреляющими на сто верст, война с Германией, конец мира («бог за грехи наказал») и т. д. Резали в жертву Аллаху

баранов, раздавались народу лепешки (местный хлеб) с призывом молиться... Но на беседы собирались очень охотно и проявляли большую любознательность.

Для определения положения конечной точки я воспользовался методом Галле. Полагая азимут линии полета A, наклон этой линии к экватору I, долготу ее узла N, и координаты точки наблюдения (λ, φ), имеем:

$$\cos I = \sin A \cos \varphi$$
$$\sin (\lambda - N) \sin I = \sin A \sin \varphi$$
$$\cos (\lambda - N) \sin I = \cos A.$$

Получив отсюда N, I, можно составить уравнение:

$$\sin I \sin N \cos \varphi_0 \cos \lambda_0 - \sin I \cos N \cos \varphi_0 \sin \lambda_0 + \cos I \sin \varphi_0 = 0,$$

где λ_0 и φ_0 координаты точки падения. Таких уравнений можно получить столько, сколько имелось точек наблюдения. В нашем случае их было восемь. Решив полученные уравнения по способу наименьших квадратов, я получил:

$$\lambda_0 = 39^\circ.0 \qquad \varphi_0 = +43^\circ.8,$$

т. е. точка падения лежит в 15 *км* к востоку от Чулак-Кургана. Графический способ не дал, конечно, одной точки, но район пересечения азимутальных линий весьма близко подходит к вычисленному.

Ташкент. *Я. Цукерваник.*
Астрономическая обсерватория.
Август 1929.

Многоводность Нила в связи с характером предстоящей зимы в Европе. Летом текущего года река Нил в Египте необычайно сильно разлилась на обширное пространство. Такого большого разлива не наблюдалось уже с 1878 года. Точно также в августе и сентябре наблюдалось необычайно сильное разлитие рек в северо-западных провинциях Индии. Замечено, что подобного рода явления обыкновенно предшествуют суровой зиме в западной Европе. Несмотря на то, что такого рода зима уже наблюдалась в нынешнем году, предполагают, что и наступающая зима 1929 — 30 года должна иметь еще более низкую температуру.

На суровость наступающей зимы указывают, по мнению астронома Мемери, директора обсерватории в Бордо, наблюдения солнечных пятен, в ходе которых он усматривает сходство с процессами солнечной деятельности, наблюдавшимися перед суровой зимой в Европе в 1829 — 30 г. (затянувшийся максимум 1828 — 30 гг.). Гельман в Берлине указывает еще на необычайно теплое лето нынешнего года в Европе, которое также часто предшествует суровой зиме.

Из всех этих указаний наиболее, конечно, заслуживает внимания первое — корреляция между многоводностью рек Египта и Индии и характером наступающей вслед за тем зимы в Европе.

Суровая зима в западной Европе обычно распространяет свое влияние и на восточную, хотя бывают в этом отношении и исключения. Так, суровая зима в Европе 1829 — 30 г., для Ленинграда не может быть названа таковой.

Для Ленинграда Д. О. Святским подмечено соотношение между мягкими зимами и предшествующими им высокими Невскими наводнениями в 1696, 1777, 1824, 1924 и др. — всего до 40 случаев, из которых только наводнение 1788 г. сопровождалось суровой зимой. Поэтому после наводнения 15 октября 1929 г. нельзя ожидать суровой зимы в Ленинграде.

*

НОВОСТИ АСТРОНОМИИ.

Максимум солнечной деятельности и радио-прием. В настоящее время Астрономическая лаборатория Гарвардского университета включила в свою программу систематическое фотографирование Солнца. Лаборатория ставит себе задачей замену чисел Вольфа указателями, более отображающими солнечную деятельность, а также изучение вопроса о влиянии солнечной деятельности на радио.

Оказалось, что прохождение двойных пятен биполярного характера мало влияет на радио-прием, в то время как одиночные или широко разбросанные группы вызывают немедленное падение радиослышимости. Максимумы слышимости приходятся на июль 1926 и сентябрь 1927; в это время относительные числа были сравнительно низки. Максимумы же солнечной деятельности падают на февраль 1926, апрель 1927 и июль 1928, и в те же периоды радиослышимость была очень низка.

За последнее время в солнечной деятельности наметился четкий пятнадцатимесячный период. Каждый вторичный максимум солнечной деятельности указывает на возрастание активности Солнца, так что пока нельзя еще определенно утверждать, прошли ли мы через максимум солнечного цикла. В зависимости от интенсивности этой вспышки можно будет решить, какой год был годом максимума: 1928 или 1929. Вопреки первоначальным сведениям, можно с уверенностью утверждать, что максимум не был еще достигнут в 1927 г. Если пятнадцатимесячный вторичный период удержится, на сентябрь-октябрь 1929 г. должна приттись новая вспышка солнечной деятельности.

(P. A., 37,7, 1927).

Загадка больших планет. Как известно, за последние годы взгляды на строение больших планет сильно изменились. Раньше большинство астрономов считало, что их малые плотности указывают на высокие температуры на поверхности планет. Однако радиометрические измерения на Лоуэллевской и Моунт-Вильсоновской обсерваториях показали, что верхние слои больших планет имеют крайне низкую температуру, вероятно ниже — 100° С. Трудность заключается в установлении газов, входящих в состав этих верхних слоев. Рёссель (H. N. Russell) склоняется к теории, предложенной Мензелем (D. Menzel), согласно которой полосы поглощения в спектрах больших планет объясняются наличием сложных веществ, устойчивых только при очень низких температурах. Можно предположить, что температура верхних слоев убывает при увеличении расстояния от Солнца, чем объясняется усиление этих полос при переходе от Юпитера к Нептуну. Рёссель также считает весьма вероятным объяснение Мультона (F. R. Moulton), который полагал, что большие планеты сохранили больше легких веществ, чем малые, потерявшие долю их из-за слабой силы тяготения. Естественно предположить присутствие больших количеств водорода и гелия в наружных слоях планет.

Некоторые астрономы высказывали предположение о возможности существования на Юпитере и Сатурне замерзших океанов глубиной в 18 000 *км*, но гипотеза эта несовместима с данными непосредственных наблюдений планет в телескопы.

(Sc. Am. August, 1929.)

Гигантский метеорит. Астроном Лейтен (W. F. Luyten), работающий в настоящее время на южно-африканской станции Гарвардской обсерватории, сообщил интересные сведения о большом метеорите, лежащем в Грутфонтенском районе юго-западной Африки (λ 1^h 11.7^m E, φ — 19°34′). Размеры метеорита 2·7 × 2·9 *м* при толщине 0,9 — 1·2 *м*. Удельный вес (по образцу) 7·9, общий вес метеорита 50 — 70 тонн. Химический состав: железа 81.2%, никкеля 17.4%. Метеорит хорошо известен на месте последние 20 — 30 лет, но до сих пор не привлекал должного внимания ученых.

(H. B., 86^3, 1929.)

Падение метеоров на звезды. Обычно допускается, что твердые метеориты могут достигать поверхности Солнца. Однако расчеты, произведенные Рёсселем, показывают, что железные и каменные метеориты полностью испарятся под влиянием солнечного тепла раньше, чем достигнут поверхности Солнца, если только диаметр метеоритов не превышает 1 фута. Однако образовавшийся при испарении газ будет двигаться дальше с той же скоростью и продолжать падать на Солнце, пока не будет оттолкнут лучевым давлением.

Принимая, что ежедневно с Землей сталкивается 1000 млн. метеоров, и основываясь на определении Каптейна количества вещества в одном кубическом световом годе междузвездного пространства, Рёссель находит, что средняя масса метеорита не может быть более 2 *мг*, и что полное количество метеорного вещества, падающего на Солнце, равняется максимум 60 *тонн/сек*. Это число относится к метеорам, приходящим в нашу солнечную систему извне; только немногие метеоры, принадлежащие нашей системе, упадут на Солнце. Метеориты вблизи Солнца, рассеивая свет, увеличивают незначительно яркость солнечной короны, но они не могут явиться причиной образования полос поглощения, подобных фраунгоферовым линиям.

Рёссель находит, что для звезд результаты будут таковы же. Полосы поглощения, вызванные присутствием метеорной материи около звезды, могут появиться только при проникновении звезды в очень густую туманность.

(Ap. J., 69, 1, 1929.)

200-дюймовый телескоп. Конструирование этого нового гигантского телескопа, который будет изготовлен для Калифорнийского технологического института совместно с обсерваторией Моунт-Вильсон, идет быстрыми шагами. Хотя быть может в процессе работ первоначальный план подвергнется некоторым изменениям, в настоящее время за образец принят 60-дюймовый рефлектор Обсерватории Моунт-Вильсон. Труба телескопа будет поддерживаться массивной вилкой. Она будет длиной в 50 фут., и угловое отверстие будет равняться 1 : 3,3. Общий вес подвижных частей составит около 200 тонн. В настоящее время ведутся опыты изготовления кварцевых дисков нужного размера, а также выясняются атмосферные условия в разных местах Калифорнии и Аризоны.

(P. A., 37,5, 1929.)

Спиральные туманности. Хёбль (E. P. Hubble) и Хёмасен (M. L. Humason) разработали новый метод для определения расстояния до спиральных туманностей, основанный на изучении их лучевых скоростей. Известно, что уже первые спектрограммы для ярких туманностей, полученные во Флагс-

тафе, указывали на то, что спиральные туманности удаляются от нас со значительными скоростями. С помощью 100-дюймового телескопа Обсерватории Моунт-Вильсон удалось определить лучевые скорости для более слабых туманностей; при этом выяснилось, что чем дальше от нас туманность, тем с большей скоростью она от нас удаляется. При 40-часовой экспозиции Хёблю и Хёмасену удалось получить спектры 3 туманностей в скоплении Волос Вероники, близ полюса Галактики. Оказалось, что они удаляются от нас со скоростью 7800, 7400 и 5000 *км/сек*. По первым двум туманностям расстояние до скопления получается в 50 000 000 световых лет, что находится в хорошем согласии с другими методами. Хёбль считает возможным, что третья туманность не принадлежит к скоплению, а лежит ближе к нам. Относительно всей системы спиральных туманностей Хёбль и Хёмасен нашли для солнечного апекса следующие значения: $\alpha = 277°$, $\delta = +36°$, скорость 280 *км/сек*.

Результаты этого исследования находятся в полном согласии с космологией де-Ситтера (de Sitter), согласно которой более удаленные объекты должны казаться нам удаляющимися с большими скоростями.

(N., 123, 3108 и 124, 3117, 1929.)

Происхождение солнечной системы. Известный английский геофизик Джеффриз (H. Jeffreys) выступил с критикой существующих космогонических гипотез. Ряд теорий предполагает близкое сближение Солнца с другой звездой, под влиянием притяжения которой часть материи должна была отделиться от центрального сгустка и образовать планеты. Джеффриз указывает, что в этом случае нельзя объяснить вращение больших планет. Он высказывает предположение, что на самом деле имело место столкновение звезды с Солнцем, и что после разделения между ними вытянулся длинный сгусток материи. Подобно приливной теории Джеффриз считает, что этот сгусток разорвался и послужил основанием для планет. При некоторых допущениях Джеффриз находит, что масса этого нитеподобного сгустка должна быть около $^1/_{500}$ массы Солнца, и что периоды вращения образовавшихся при этом планет должны быть около 8 ч., что хорошо согласуется с фактами.

Против приливной гипотезы часто высказывалось соображение, что тесное сближение звезд должно быть очень редким явлением. Но непосредственное столкновение звезд бывает еще реже, так что принятие гипотезы Джеффриза означало бы, что планетные системы, подобные нашей, представляют крайне редкое исключение во вселенной.

(M. N., 89,7, 1929.)

В. Мальцев.

НОВОСТИ ГЕОФИЗИКИ.

Новое о проникающей радиации. Последние исследования Боте (Bothe) и Кольгёрстера (Kolhörster) привели авторов к заключению, что верхняя радиация (Höhenstrahlung), по крайней мере насколько она проявляется в до сих пор наблюдавшихся явлениях, представляет собой не какого-либо рода γ-лучи, а корпускулярное излучение, идущее преимущественно сверху. Что касается природы этого корпускулярного излучения, то Дас (Das) приходит к выводу, что оно может состоять только из протонов (ядер водородных атомов), летящих со скоростью, равной 0,7 скорости света. Более естественным, однако, является представление об этой радиации как о потоке электронов. По мнению Скобельцына, эти летящие в атмосфере с чрезвычайно боль-

шой скоростью электроны возникают в атмосфере следующим путем: в последнюю падает проникающая радиация, состоящая из очень жестких γ-лучей, которая и освобождает эти электроны из атомов атмосферного воздуха. Проникающая радиация имеет таким образом природу (мнение Скобельцына и Аугера (Auger), а наблюдаемое нами корпускулярное излучение является только результатом этой радиации.

Чрезвычайный интерес представляют результаты измерения поглощения верхней радиации, произведенные Регенером (Regener). Последний, погружая приборы в воду до глубины 230 *м*, обнаружил наличие в проникающей радиации чрезвычайно жестких γ-лучей, которые были заметны еще и после 78 *м* и не поглощались слоем воды даже в 230 *м*. Из своих наблюдений Регенер получил для длины волны этих лучей значение $0{,}6.10^{-13}$ *см*. Это есть наименьшая длина волны лучистой энергии, известная в современной физике. Эта длина в 30 раз меньше минимальной длины волны тех лучей, которые наблюдались Милликеном.

(Wölcken, Bericht über den jetzigen Stand der Untersuchungen über die durchdringende Höhenstrahlung. (Zts. f. Geophys., 1929 г., стр. 151.)

Непостоянство «постоянной» полония. Классическая теория самопроизвольного распада радиоактивного вещества, как известно, предполагает постоянство периода распада для всех точек земной поверхности. Л. Н. Богоявленский сделал попытку проверить это предположение. С этой целью в 18 пунктов СССР — Мурманск, Архангельск, Ленинград, Вологду, Казань, Москву, Самару, Курск, Саратов, Харьков, Ростов-на-Дону, Одессу, Астрахань, Краснодар, Владикавказ, Тифлис, Баку и Эривань — были разосланы латунные диски, покрытые препаратом полония. По истечении пяти месяцев диски были возвращены в Ленинград и было произведено определение значения периода полураспада полония (так называемая «постоянная полония») для вышеперечисленных местностей. Этот период полураспада оказался, вообще говоря, не одинаковым для разных местностей. Наибольшее значение оказалось для Краснодара — 181,6 дней, наименьшее для Тифлиса — 125,6 дней и Астрахани — 127,8 дней (для Ленинграда для разных дисков получились значения от 137,2 до 139,5 дней). Обнаруженное явление может быть объяснено, если предположить существование в центре Земли источника некоторой радиации, которая производит радиоактивный распад атома. Эта радиация, очевидно, наиболее сильно задерживается горными породами земной коры в Краснодаре, наименее — в Тифлисе и Астрахани. Л. Н. Богоявленский предполагает произвести теперь более детальную съемку местностей, в которых расположены пункты с аномальными значениями постоянной полония. [1]

(Rate of decay of polonium in different points of the USSR. Nature, 1929.)

Космическо-планетарные причины колебаний климата. Одним из важнейших космических факторов, могущих вызывать колебания климата на Земле, являются колебания солнечной деятельности, связанные с изменениями числа солнечных пятен. Эти изменения, согласно метеоритной гипотезе солнечных пятен, происходят в силу следующих обстоятельств. Наиболее удаленные от Солнца планеты — Нептун и Уран — могут легче, нежели осталь-

---

[1] Л. Н. Богоявленский приглашает мироведов принять участие в дальнейшей постановке этих наблюдений: см. «Бюллютень геофиз. и фенол. РОЛМ». 1929, № 2, стр. 26.

ные планеты, собирать вокруг себя рой метеоритов, вращающихся затем около этих планет. Когда происходит затем соединение одной из этих планет с одной из больших планет — Юпитером или Сатурном, то данная большая планета перехватывает часть метеоритов — спутников планеты, вступившей в соединение. Тогда эти метеоры станут спутниками данной большой планеты. Если затем между последней и Солнцем будет проходить Марс, Земля, Венера Меркурий, то метеориты еще приблизятся к Солнцу, и сила притяжения последнего может получить перевес над притяжением других планет. Тогда метеориты будут падать на Солнце, вызывая на нем большие воронкообразные вихри — солнечные пятна.

Эта гипотеза происхождения солнечных пятен, исходя из периодичности Юпитер-Уран, Юпитер-Нептун, а также соединений Сатурн-Уран, Сатурн-Нептун, оказывается в состоянии объяснить появление больших максимумов солнечных пятен с 1620 г. и одиннадцатилетнего периода пятен.

Но повышение солнечной деятельности, сопровождаясь повышением интенсивности излучения электро-магнитных волн, электронов и разного рода атомных частиц (например, ионы кальция), должно усиливать атмосферную циркуляцию, взмучивать атмосферу (вследствие увеличения числа ядер конденсации) и способствовать сырой погоде. Если воспользоваться этими соображениями, то исходя из периодичности соединений с одной стороны Юпитера и Сатурна, а с другой стороны — Нептуна и Урана, можно получить объяснение 35-летнего Брюкнеровского периода осадков, повторяемости периодов сырой погоды, холодных и теплых зим и т. д. Например, оказалось, что периоды сырой погоды действительно наступают тогда, когда имеют место соединения Нептуна-Сатурна.

(F. Göschl Kosmisch-planetare Ursachen für Klimaschwankungen, Met. Zts. 1929, стр. 306.) *И. И. Тихановский.*

Озон в атмосфере. Целым рядом научных исследований за последние годы с одной стороны на основании изучения поглощения ультрафиолетовых лучей в нашей атмосфере (впервые в 1920 г. Фабри и Бюиссон во Франции), а с другой — при рассмотрении вопроса о составе высших слоев ее по возгоранию падающих звезд (Линдеман и Добсон), было установлено наличие в составе атмосферы некоторого количества озона.[1] Этот факт представляет большой интерес с точки зрения различных отраслей науки: для общей геофизики он важен уже сам по себе, указывая на одну из составных частей атмосферы; для астрофизики необходимо учитывать поглощение ультрафиолетовых лучей в спектре Солнца и звезд; для биологии имеет значение опять-таки поглощение части тех же ультрафиолетовых лучей Солнца; наконец, озон имеет еще отношение к чисто метеорологическим факторам, о чем будет сказано ниже. Из этого перечня видно все значение вопроса об атмосферном озоне и становится понятным, что по этому, казалось бы, небольшому и частному вопросу могла быть созвана международная конференция в мае с. г. в Париже.

Озон является совершенно своеобразной составной частью атмосферы. Он содержится хотя и в различных ее слоях, но главная его часть сосредоточена

---

[1] Озон представляет собой особое видоизменение кислорода, содержащее в молекуле три атома кислорода (O_3); кислород в обычном состоянии содержит два (O_2). Озон значительно энергичнее кислорода по окисляющему действию и другим химическим реакциям.

на большой высоте 40 — 50 *км*, как определили Кабанн и Дюфе (Франция). Необходимо заметить, что количество его, вообще говоря, очень невелико. При приведении к 760 *мм* давления и 0° Цельсия, он образовал бы слой всего в 3 *мм* толщиной, — вся атмосфера при тех же условиях дала бы 8 *км*. Но и это, казалось бы, ничтожное количество оказывает большое влияние во многих отношениях. Замечательным свойством атмосферного озона является то, что содержание его не постоянно, а закономерно колеблется в некоторых пределах. Главнейшие колебания происходят по временам года и по отдельным дням. Первые выражаются в том, что количество озона весной является наибольшим, а осенью наименьшим. Соотношение весеннего и осеннего количества для средних широт равно 4 : 3. На экваторе же оно почти равно единице, т. е. годовой ход почти отсутствует; в полярных областях, наоборот, весенний максимум выражен очень резко.

Но кроме того количество озона для каждого места меняется еще день ото дня, причем эти изменения находятся в соотношении с метеорологическими факторами, в частности с распределением атмосферного давления. Над областями пониженного давления (циклоны) количество озона повышается, а в областях высокого давления (антициклоны) падает. Были даже, на основании этого, высказаны мнения о возможности использования определений содержания озона в атмосфере для предсказаний погоды. Естественно можно было бы предположить, что количество озона должно зависеть от хода изменения солнечных пятен, но постоянство содержания озона в экваториальных областях противоречит этому.

Атмосферный озон поглощает в солнечном спектре главным образом ультрафиолетовые лучи в полосе 3200 — 2200 единиц Онгстрема; изменение этого поглощения и служит главной мерой для определения его количества в атмосфере. Но образование озона из обыкновенного кислорода производится более короткими ультрафиолетовыми лучами 1800 единиц Онгстрема; такие лучи на большой высоте достигают еще слоев нашей атмосферы. Здесь мы встречаемся с загадочным фактом: если образование озона обусловливается лучами, исходящими от Солнца, то как можно объяснить большие количества его в полярных областях весной после долгой полярной ночи, т. е. после продолжительного отсутствия солнечных лучей? Не вызывается ли образование озона энергией, образующей также полярные сияния? Если это так, то надо ожидать особенно малых количеств озона в конце полярного дня, т. е. осенью в северном полушарии, и, наоборот, больших количеств его после сильных сияний и магнитных бурь. Решение этого, а также многих других вопросов, связанных с атмосферным озоном, приходится ожидать в будущем. В частности для изучения изменения содержания озона в атмосфере полярных стран отправляется специальная экспедиция на Шпицберген.

В виду поглощения озоном части ультрафиолетовых лучей, содержащий его атмосферный слой должен нагреваться; это совпадает с выводами Линдемана и Добсона о существовании в верхних слоях атмосферы нагретого слоя.

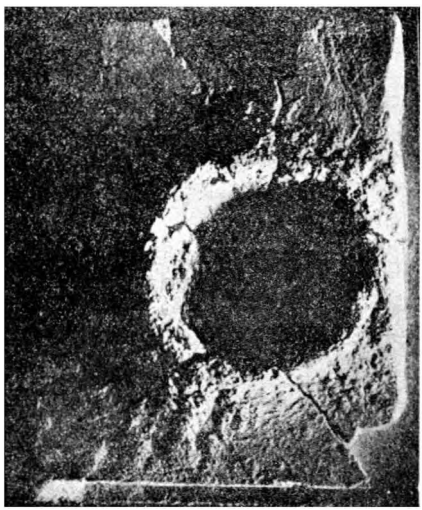
(«Die Naturwissenschaften».)

Н. Турчинович.

РАЗНЫЕ ЗАМЕТКИ.

Искусственное воспроизведение лунных кратеров. П. Ф. Сабанеев прислал нам модели «лунных кратеров», полученные им искусственным путем. Эти опыты в общих чертах аналогичны опытам проф. Вегенера, которые последний производил в 1918 — 19 г.[1] П. Ф. Сабанеев пишет:

1. Всякий полученный мною кратер падения из бросаемого цемента имел лучи. Лучи, очевидно, являются составной частью каждого кратера падения. Какую бы кратер ни имел форму, была ли у него центральная горка или нет, — лучи всегда существовали в более или менее развитой форме. Я просмотрел более 250 кратеров падения, — результат всегда был один и тот же.



Фиг 83 и 84. Модели лунных кратеров, полученные П. Ф. Сабанеевым.

2. Лучи по отношению к диаметру кратера иногда имели значительную длину. В таблице на стр. 315 я привожу несколько своих измерений.

Размеры даны в *см*, номера кратера по порядку, d — средний диаметр кратера, a и b — длина двух наибольших лучей. Величина d есть средняя величина между внутренним и внешним диаметрами кратера. Ошибка при измерениях длины лучей может достигать + 2 или 3 *см*, особенно в тех случаях, когда луч имеет значительную длину. Это происходит оттого, что трудно точно установить, где именно кончается луч.

Новые поступления метеоритов в Академию наук. 15 мая 1927 г. в местности Уйе-Тюбе раздались 4 удара грома и свист как от пули. Казак Сеил-Дурысов, находясь в местности Кызыл-Кума у колодца Мамра, урочище Мамрдын-Кырк у Кулаш-Кудыги (на границе Чимбайского и Кзыл-Ордынского

[1] Об опытах Вегенера подробнее см. в статье А. В. Маркова «О происхождении лунных гор» в «Мироведении» № 2 (45) 1923 г., стр. 137.

у., Казакстан), видел, как на следующий день был найден черный обгоревший камень; его разбили молотком (обычное проявление интереса к метеоритам), и он разошелся по рукам. Ни ак-сакалы, ни мулла не могли сказать, в чем дело. С. Дурысов доставил один обломок в О-во изучения Казакстана (Кзыл-Орда), где по анализу Горно-технической конторы ВСНХ было обнаружено содержание Fe, Si и O_2, затем небольшое количество CaO и следы Ni и MgO. В настоящее время осколок, весящий 58,80 *г*, находится в Метеоритном отделе Минер. музея Академии наук. С трех сторон он покрыт корой, сохранившей даже потоки плавления. Принадлежит к каменным метеоритам, к классу хондритов (см. также Л. Кулик, «Метеорит Мамра», докл. А. Н., январь 1929).

РАЗМЕРЫ ИСКУССТВЕННЫХ ЛУННЫХ КРАТЕРОВ И ЛУЧЕЙ.

№ крат.	d	a	b	№ крат.	d	a	b
1	5,0	35	—	13	6,3	60	65
2	7.2	35	63	14	5,8	54	62
3	4,5	23	—	15	7,5	56	57
4	4,8	31	32	16	5,6	50	—
5	5,0	33	38	17	5,4	60	—
6	5 0	30	31	18	8	70	80
7	4,5	20	28	19	4	39	42
8	5,1	25	33	20	9	77	83
9	6,0	30	40	21	13,8	106	104
10	4,2	24	30	22	10,0	76	84
11	4,5	33	42	23	9,5	65	82
12	4,7	29	31	24	14,5	127	105

В августе 1929 г. в Метеоритный отдел Академии наук поступили из коллекции Фишера три новых образца — Бахмут, Стерлитамак и один молдавит. Как известно (см. напр. «Catalogue of Meteorites» G. Prior 1923, London), первый из них упал ночью 15 февраля 1814 г. в Екатеринославской губ., причем весил 18 *кг*; затем он разошелся по музеям (Харьков, Екатеринослав, Вена и др.); три осколка с хорошо сохранившейся корой (что особенно ценится) находились в вышеупомянутой коллекции. Стерлитамак представляет собою одну из любопытнейших загадок природы, — он упал включенным в градины, и долгое время подвергалось сомнению его космическое происхождение. Падение было 20/VII 1824 г., в дер. Левашевке, 53 *км* от г. Стерлитамака Оренбургской губ. Имеется несколько десятков этих небольших (редко более 1 *г*) масс от «метеорного града», образцов кристаллического сложения с формою сплющенного октаэдра. Последний образец — молдавит — принадлежит знаменитой группе «стеклянных метеоритов» (тектиты), для которых сначала было доказано, что они никоим образом не могут иметь земное происхождение, а потом опытным путем было найдено подтверждение их космической природы. Литература по этому вопросу — громадна; в настоящее время тектиты найдены не только в Молдавии (откуда «молдавит»), но и в Африке, Австралии и др. Поступивший образец (7 *г*) является типичным: прозрачный как бутылочное стекло густо-зеленого цвета, оплавленный с поверхности, он носит явные следы обтекания горячими газами при полете в атмосфере.

И. Астапович.

БИБЛИОГРАФИЯ.

А. Кулаков. Гроза, град и защита от них. Рабочая школьная библиотека. Серия по метеорологии № 1, под общей редакцией С. Н. Жаркова. Гиз. 1929, стр. 72, ц. 50 коп.

Интересной книгой А. Кулакова открывается нужная серия книг по метеорологии. Грозовые явления интересуют каждого, но сущность их мало понятна большинству благодаря отсутствию подходящей литературы. Поэтому труд А. Кулакова, имеющий целью «дать объяснение сущности грозовых явлений в свете современных научных воззрений» (см. предисловие), является безусловно своевременным. Автор, действительно, серьезно и обстоятельно освещает грозовые явления и все, что им сопутствует, выделяя особо явление града. Книга разбита на ряд небольших параграфов, и это облегчает работу читателя, особенно в том случае, когда требуется найти срочно какую-нибудь справку. Весьма интересны для многих мироведов следующие разделы: «Процесс образования облаков восходящих токов», «Образование дождя», «Образование грозовых облаков», «Грозы тепла», «Грозы холода» и, наконец, «Образование града». Во всех перечисленных главах, кроме хорошего, ясного изложения, привлекают внимание таблицы и рисунки, из которых особенно интересны: изменение метеорологических элементов при грозе, схема образования восходящих токов при «внедрении» холодного воздуха в теплый, снимки молний, схема заземления антенны, снимки облаков и пр. Внимательное рассмотрение таблиц и рисунков даст возможность еще более оценить сжатый, но содержательный текст книги. Вопросы в конце каждого параграфа, умело и интересно составленные С. Н. Жарковым, только увеличивают ценность действительно научно-популярной и свежей книги. Грозовым явлениям автор уделяет гораздо больше места, чем граду, — это особенно сказалось в отделах «Защита от молнии и градобитий». Однако книга, содержащая так много новых ценных сведений, почему-то не уделяет никакого внимания работам современных исследователей о связи грозовых явлений с солнечной деятельностью. В этом автор не выполняет своего обещания, так как в новейших работах по атмосферному электричеству этому вопросу отводится много внимания. В общем книга представляет отрадное явление, но нам кажется, она более подходит не школьникам (хотя бы и для внешкольных занятий), а преподавателям и тем любителям мироведения, которые захотят серьезно познакомиться с основными явлениями природы.

В. Прянишников.

Д. О. Святский и Т. Н. Кладо. Занимательная метеорология. Изд. «Время». Лнгр. 1929. Ц. 2 р. 20 к. 240 стр., 91 рис. и 2 табл.

Выпускаемая издательством «Время» серия книг под общим заглавием «Занимательная наука» представляет новый вид популяризации научных знаний, развившийся у нас главным образом благодаря Я. И. Перельману. Популяризатор не преследует при этом цели дать систематическое изложение той или другой науки, но в форме легкодоступного рассказа останавливает внимание читателя на мелких явлениях окружающей нас природы и обыденной жизни, давая им научное освещение и тем приучая читателя мыслить научно, и не просто смотреть, но наблюдать. При этом не оставляются без внимания и более широкие обобщения современной науки, могущие заинтересовать более серьезного читателя и, может быть, привлечь его к научной работе.

По такому плану составлена и рассматриваемая книжка, представляющая ценный вклад в серию занимательной науки.

Первая ее часть, составленная Т. Н. Кладо, вводит читателя в круг правильного понимания явлений климата и погоды, от которых так зависит вся наша жизнь. Здесь говорится об атмосфере, ее границах, влажности и осадках, облаках и ветре и о методах и средствах регистрации и изучения погоды. Попутно читатель узнает, что такое средняя температура, как пользоваться барометром и термометром, и освобождается от широко распространенных ложных представлений о действии этих инструментов. Изложение оживляется сведениями из географии о самых сухих или дождливых, самых холодных или теплых и ветреных пунктах земного шара, научным освещением легенды о всемирном потопе, объяснением причины одного крупного железнодорожного крушения и многим другим.

Д. О. Святским написаны главы о Солнце и Луне в метеорологии, об атмосферном электричестве, о предсказании погоды и о климате в прошлом. Читатель найдет здесь объяснение явлений атмосферной оптики (галосы, зеленый луч) и народных примет («Солнце играет») и нашумевшей в свое время теории Демчинского о влиянии Луны на погоду. Интересна глава о грозах вообще и о связи гроз и северных сияний с солнечной деятельностью. В пределах той краткости и популярности, которые обязательны для такой книги, как рассматриваемая, очень хорошо изложена глава о синоптической метеорологии и предсказаниях погоды. Рассказано историческое событие, побудившее знаменитого Леверье обратить внимание на возможность научного предвидения погоды, отмечена связь перелетов птиц с движением циклонов и значение перелетов как явления, предупреждающего о предстоящей перемене погоды.

В главе о климате в прошлом читатель с удовольствием увидит знакомые стихи Пушкина, Тютчева и Некрасова и с интересом узнает, что и Московская Русь XVII в. не была чужда наблюдениям над погодою, а тут же прочтет и о новейших научных исследованиях вопроса о периодических колебаниях климата.

Такое умение обоих авторов подойти к даже мало подготовленному читателю и, разнообразя изложение литературными, историческими, географическими и естественно-историческими вставками, всегда, однако, связанными с основной темой и развивающими ее, дать этому читателю массу важных сведений и вплотную подвести его к серьезным научным вопросам, делает их труд весьма полезным приращением в серии других книг по занимательной науке. Надо отметить и привлекательную внешность книги: прекрасно исполненная обложка художника Скалдина, очень удачные рисунки в тексте его же работы, а также хорошие диаграммы и чертежи.

Н. К.

Звездная грамота. Подвижная карта звездного неба по системе Л. В. Кандаурова. Тверь, Педагогич. инст. (Цена не обозначена.)

Внутри двусторонней папки, снабженной очень коротким, но простым и ясным текстом о простейших астрономических понятиях, вращается карта с белыми звездами по темносинему фону, дающая положение звезд для разных часов каждого месяца, для примерно 50-го градуса сев. шир. С одной стороны северная сторона неба, с другой — южная.

Подвижные карты, притом более полные, позволяющие определять время восхода и захода звезд для разных широт, а также кульминацию, издавались

и раньше и прилагались к Нижегородскому астроном. календарю. Это не мешает конечно, тому, чтобы приветствовать и новое издание подобной карты. Но так как это «звездная грамота», т. е. пособие для первоначального ознакомления с звездным небом, то в изображении распределения звезд по созвездиям желательно было бы видеть больше наглядности, а в величинах звезд больше точности, — напр. величины многих звезд в созв. Волопаса даны неверно. Особенно страдает карта южной стороны, для которой избрана проекция, искажающая действительно наблюдаемую конфигурацию звезд, напр. привычный всем вид Андромеды и квадрата Пегаса. Северная сторона неба представлена лучше, но и здесь почему-то на карте не обозначена α Кассиопеи. А ведь если в звездной грамоте Б. Медведица соответствует букве А, то Кассиопея будет буквою Б по значению ее для ориентировки на небе, и искажать это созвездие совсем непростительно.

Н. К.

Фенология.

Батманов В. А и Лаптев-Зенковский С. Р. Программы наблюдений над периодическими явлениями природы, и по сбору народных примет о погоде. Изд. 3 Фенол. ком. Уральского О-ва люб. ест. Свердловск, 1929 г., стр. 32; ц. 50 к.

Воронина М. Приметы и поверья, связанные со сроками посева сельскохозяйственных культур. «Советское просвещение» № 3-4, 1929, стр. 86–88, Изд. Смоленского Губоно, университета и Губпроса.

Мельник С. П., проф. Лесафэналягічныя назіраньні. Материалы па лясной дасьлядчай справе БССР. Менск, № 2, т. VIII, 1928, стр. 65—236 (текст параллельный на русском языке). Ряд таблиц.

Смирнов Н. П. Фенология, ее задачи и методы. «Климат и погода» № 5 (20). 1928, стр. 129–135.

Смирнов Н. П. Фенологические отделы при краевых музеях и временные фенологические выставки. «Краеведение» № 2, 1929, стр. 120—123.

Спиридонов П. А. Школьные наблюдения над весенней растительностью. «Живая природа», № 5, 1929, стр. 132–139. Апрель, № 6, 1929, стр. 180—189. Май, № 8, 1929, стр. 231–244.

Тарунин М. П. Календарь Тобольской природы. Изд. Кабинета народного просвещения при Тобокроно. Тобольск, 1929, стр. 44, Ц. 45 к.

Хитрово В. Н. и Кузнецов П. Н. Инструкция для фенологических наблюдений в Орловской губ. «Бюллетень Орловского губернского бюро краеведения». № 9, Орел. Изд. Губбюро краеведения. 192?, стр. 36—41.

Хомченко С. И. Задачи охотфенологии. «Паляунічы Беларусі» № 2 (13), 1929, стр. 20. Дана программа по охотфенологии БССР.

Календарь весенних работ в школе (по средним многолетним данным) применительно к Смоленской губ. Составил М. Я. Эткин. Изд. Фенобюро Об-ва изучения природы Смоленского края. Листовка-плакат. Смоленск, 1929, 200 экз., б. ц.

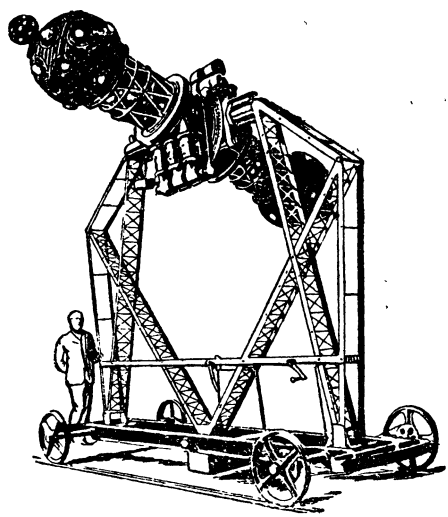
Календари природы в журнале «Юный Натуралист». Изд. Молодая гвардия. М. Орган ЦБ юных натуралистов и ЦБ юных пионеров. 1928 и 1929.

Як провадити Загальні спостереження над сільськогосподарьскими культурами. Інструкція для спостережників, щос досліджують засіви за вимогами служби врожаю Укрмету. Вид. Укрмета, Кіив, 1929, стр. 26, б. ц.

ХРОНИКА.

★ Экспедиция Л. А. Кулика. На место работ экспедиции летом 1929 г. прибыл отряд Главного геодезического управления, определивший два астрономических пункта в районе падения (на вершинах гор Фаррингтона и Шакрама) и один на фактории Вановара, что дает базу для проектируемой аэрофотосъемки местности и определяет координаты местоположения кратеров: . 60°55′, λ 71°38′E от Пулкова, по предварительным приближенным вычислениям. По данным, собранным Л. А. Куликом в Метеоритном отделе Академии наук, координаты места падения определяются: φ 61° 32′, λ 71° 48′E от Пулкова, а по вычислениям А. В. Вознесенского по сейсмометрическим данным: φ 60° 16′, λ 72° 47′E от Пулкова («Мироведение» 1925 г., № 1, стр. 34).

★ Московский планетарий, закончившийся постройкой на Садовой-Кудринской ул., д. № 5, откроется для публики в ноябре 1929 г., но уже и теперь происходят пробные демонстрации. 21 сентября директор планетария Н. К. Шистовский демонстрировал его редактору «Мироведения» Д. О. Святскому. Всего в приборе Цейсса (фиг. 85) 119 отдельных фонарей, дающих изображения 5400 светящихся точек — звезд и планет. В зале 600 мест. Купол 30 *м* в диаметре — имеет форму яйцевидную в целях лучшей акустики, высотой равен 6-этажному дому, экран на каркасе. На горизонте видна вся Москва в силуэтах. Наиболее сильное впечатление при демонстрации получается от звездного неба с кажущейся глубиной небесного свода и от картины постепенно наступающего раннего утра при исчезающих одна за другой звездах, вызывающей невольное восхищение. При Планетарии территориально будет иметь пребывание Московское о-во любителей астрономии.



Фиг. 85.

★ В Одессе заканчивается постройкой главный купол Южной мироведской обсерватории; 12″ рефлектор работы С. В. Муратова отдан в капитальный ремонт. Торжественное открытие Обсерватории предполагается приурочить к Октябрьской годовщине.

★ 15 мая в Ташкенте, в возрасте 42 лет, скончался проф. А. Нефедьев. Последний, до своего перехода в Ср. Азию, был профессором университета в Перми, а последние годы своей жизни отдал на восстановление в Китабе (75 *км* южнее Самарканда) международной широтной станции, работавшей до революции в Чарджуе.

★ В Харьков вернулся проф. Б. П. Герасимович, последние 3 года работавший на Гарвардской обсерватории в Америке. За свою работу о «Внутри-

томной энергии и звездном изучении», выполненную совместно с Мензелем (D. H. Menzel), Б. П. Герасимович получил премию Нью-Йоркской академии наук.

★ Проездом через Одессу в Ленинград СССР посетил возвращавшийся с солнечного затмения 9 мая 1929 г. известный французский астроном Ж. Бослер.

★ Для Астрономического института в Ленинграде изготовляется 15″ рефлектор оригинальной конструкции Н. Г. Пономарева. Для рефлектора, который предполагается установить где-нибудь на юге, заказаны за границей спектрограф и другие вспомогательные приборы.

★ По пятилетнему плану Главнауки РСФСР предполагается реформа Астрономического института в Ленинграде в Институт гравиметрии, с передачей астрономических отделов Пулковской обсерватории, и Астрономо-геодезического института при I МГУ в Институт геодезии, с передачей астрономических работ Астрофизическому институту.

★ Во время пожара крестьянского дома в с. Пулкове, где проживали аспиранты обсерватории в огне погибли законченные и незаконченные работы, журналы наблюдений и пр. А. В. Маркова, Н. Г. Пономарева, В. А. Амбарцумияна и Н. А. Козырева.

★ Во Франкфурте Фриц Опель совершил первый удачный полет на безмоторном аэроплане при помощи ракет. Полет продолжался 45 секунд на расстояние 2 *км* на высоте 15 *м*. Опелем было выпущено 9 из имевшихся у него 12 ракет.

★ Первый полет ракеты Оберта для исследования верхних слоев атмосферы состоится на острове Ойе близ Грейфсвальда 25 ноября. На всем Балтийском море судами германского флота будет установлена дозорная служба для наблюдения за полетом и падением ракеты.

★ При Ленинградском университете организована секция межпланетных сообщений, объединяющая научных работников и студентов Физмата и Химфака — астрономов, механиков, физиков, химиков. Секция устраивает лекции, доклады, семинарий и будет вести эксперименты в области реактивного движения. Адрес секции: Ленинград, В. О. Университет. Астрономический кабинет. М. С. Эйгенсону.

★ Член РОЛМ А. Ф. Селезнев (Батум, ул. Энгельса, 5) предполагает ликвидировать свой телескоп Барду 110 *мм* с окулярами в 50, 75, 100, 120, 220 и 300 ×.

Печатано по распоряжению Совета Русского Общества Любителей Мироведения.

Редактор *Д. Святский.*
Rédacteur *D. Sviatsky.*

Ленинград, 15 ноября 1929 г.

П. 21. Гиз. № 36004/М. Ленинградский Облластлит № 44110. 3 л. Тираж 2000 экз.

Типография имени тов. Бухарина. Ленинград, улица Моиссенко, 10.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО РСФСР
СЕКТОР
ПОДПИСНЫХ И ПЕРИОДИЧЕСКИХ ИЗДАНИЙ
ГОСИЗДАТА

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1929 г. НА ЖУРНАЛЫ:

МИРОВЕДЕНИЕ

Редакция: **К. Л. Баев** (Москва), **А. А. Михайлов** (Москва, Р.О.Л.М.), **М. Е. Набоков** (Москва, Р.О.Л.М.), **К. Д. Покровский** (Пулково, Р.О.Л.М.), **А. Ф. Вангенгейм** (Москва, Главнаука), **Г. А. Тихов** (Пулково, Р.О.Л.М.), **Г. Г. Горяинов** (Нижний-Новгород), **В. Н. Хитрово** (Орел), **И. О. Селецкий** (Киев). Ответственный редактор **Д. О. Святский.** Секретарь редакции **Н. Т. Турчинович.**

6 книг в год. **Подписная цена на год 3 руб.**

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

VI ГОД ИЗДАНИЯ

Под редакцией: С. Н. Блажко, П. М. Горшкова, Н. Н. Евдокимова, С. А. Казакова, В. А. Костицина, А. А. Михайлова, Б. В. Нумерова, В. Г. Фесенкова, А. А. Яковкина.

Ответственный редактор проф. **В. Г. Фесенков.**

В журнале помещаются оригинальные работы теоретического и прикладного характера по астрономии, астрофизике и геодезии. Даются отчеты о научной деятельности астрономических обсерваторий.

4 книги в год.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА:

на год — 8 руб., на 6 мес. — 4 р. 50 к.

Допускается рассрочка: при подписке 5 руб., по получ. 2-й кн. — 3 руб.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ:

ПЕРИОДСЕКТОРОМ ГОСИЗДАТА, Москва, Центр, Ильинка, 3, тел. 487-19, ЛЕНОТГИЗОМ, Ленинград, Просп. 25 Октября, 28, „ДОМ КНИГИ“, тел. 548-05, и всеми отделениями и филиалами Госиздата.

Подписка с рассрочкой платежа принимается только Периодсектором, отделениями, филиалами и магазинами Гиза, а также уполномоченными Гиза, снабженными специальными удостоверениями. Право приема подписки с рассрочкой платежа на контрагентов и представителей не распространяется.

65 коп.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО РСФСР
ПЕРИОДСЕКТОР

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА на 1929 год

НА НАУЧНЫЕ ЖУРНАЛЫ, ИЗДАВАЕМЫЕ ГЛАВНАУКОЙ И ГОСИЗДАТОМ

ЖУРНАЛ ГЕОФИЗИКИ И МЕТЕОРОЛОГИИ

Редакция: С. Л. Бастамов, Ф. Вангенгейм, Б. П. Вейнберг, В. И. Виткевич, А. П. Герасимов, Н. И. Калилевский, В. А. Костицын, И. И. Крамалей, П. А. Молчанов, П. М. Никифоров, М. З. Нодия, Б. В. Нумеров, С. И. Савинов, Д. А. Смирнов, Б. И. Срезневский, Е. И. Тихомиров.

Ответственный редактор Е. И. Тихомиров.

Отв. секретарь Б. И. Извеков.

Журнал посвящен самостоятельным научным работам по всем отраслям геофизики вообще и метеорологии в частности.

Выходит 4 книги в год.

Подписная цена на 1 год — **6** руб.; 6 мес. — **3** р. **50** к.
Допускается рассрочка: при подписке — **4** руб., по получ. 2-й кн. — **2** руб.

ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИКИ

Редакция: Н. Н. Андреев, А. Ф. Иоффе, П. П. Лазарев, Л. И. Мандельштам, Т. К. Молодый и Д. С. Рождественский

Ответственные редакторы: А. Ф. Иоффе и П. П. Лазарев

Программа журнала: а) оригинальные статьи, б) обзоры по основным вопросам прикладной физики, в) лабораторная техника, г) библиография

Выходит 6 книг в год

Допускается рассрочка: при подписке **5** р., по получении 2-й кн.— **2** р. **50** к., 4-й кн. — **2** р. **50** к.

Подписная цена на 1 год — **10** руб., на полгода — **5** руб. **50** коп.

ПОДПИСКУ НАПРАВЛЯТЬ:

МОСКВА, Центр, Ильинка, 3, Госиздат, тел. 4-87-19. ЛЕНИНГРАД, Центр, Просп. 25 Октября, 28, Ленотгиз, тел. 5-48-05, в отделения, магазины и киоски Госиздата, уполномоченным, снабженным специальными удостоверениями, во все киоски Всесоюзного контрагентства печати, во все почтово-телеграфные конторы, а также письмоносцам.